

Dorota Ponczek

Program nauczania
matematyki
w zasadniczej szkole zawodowej

Spis treści

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla zasadniczych szkół zawodowych (fragmenty)	3
Wstęp do programu nauczania.....	9
Obudowa dydaktyczna programu	9
Ogólne cele kształcenia	11
Cele wychowawcze	11
Porównanie nowej i starej podstawy programowej	12
Podział treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe	15
Procedury osiągania celów	24
Osiągnięcia konieczne absolwenta zasadniczej szkoły zawodowej	26
Proponowany podział godzin	27
Propozycja rozkładu materiału	28

Wyciąg z Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej
z dnia 23 grudnia 2008 r. – Dziennik Ustaw nr 4 poz. 17
Załącznik nr 5. z dnia 15 stycznia 2009 r.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA ZASADNICZYCH SZKÓŁ ZAWODOWYCH

Celem edukacji w zasadniczej szkole zawodowej jest przygotowanie uczniów do uzyskania kwalifikacji zawodowych, a także, jak w przypadku innych typów szkół, do pracy i życia w warunkach współczesnego świata. Poza kształceniem zawodowym zasadnicza szkoła zawodowa ma za zadanie wyposażyć uczniów w odpowiedni zasób wiedzy ogólnej, która stanowi fundament wykształcenia umożliwiający zdobycie podczas dalszej nauki zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych, a następnie ich późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie. Kształcenie ogólne w gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej, w tym także w zasadniczej szkole zawodowej, rozpoczyna proces kształcenia się przez całe życie.

Cele kształcenia ogólnego w zasadniczej szkole zawodowej:

- 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 postaw uczniów warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia ogólnego w zasadniczej szkole zawodowej należą:

- 1) czytanie – umiejętność zrozumienia, wykorzystania i refleksyjnego przetworzenia 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;

- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi;
- 6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- 7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- 8) umiejętność pracy zespołowej.

W zasadniczej szkole zawodowej kontynuowane jest kształcenie umiejętności posługiwania się językiem polskim, w tym dbałości o wzbogacanie zasobu słownictwa uczniów. Wypełnianie tego zadania należy do obowiązków każdego nauczyciela.

Ważnym zadaniem zasadniczej szkoły zawodowej 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 wykorzystaniem technologii informacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów.

Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w formie 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 rozwijać efektywność kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych – zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej. Kształcenie w tym zakresie jest kluczowe dla rozwoju cywilizacyjnego Polski oraz Europy.

W procesie kształcenia ogólnego zasadnicza szkoła zawodowa kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu 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 w zasadniczej szkole zawodowej, opisane są, zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji, w języku efektów kształcenia. Cele kształcenia sformułowano w języku wymagań ogólnych, a treści nauczania oraz oczekiwane umiejętności uczniów – w języku wymagań szczegółowych.

Działalność edukacyjna zasadniczej szkoły zawodowej jest określona przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania, który uwzględniając wymiar wychowawczy, obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego;
- 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 zobowiązani są do podejmowania działań mających na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości. Program i metody nauczania należy odpowiednio dostosować również do możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się uczniów niepełnosprawnych, w tym uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

W zasadniczej szkole zawodowej wymaga się od uczniów także wiedzy i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

MATEMATYKA

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wykorzystanie informacji.

Uczeń interpretuje tekst matematyczny. Po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.

III. Modelowanie matematyczne.

Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu.

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Uczeń stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne. Uczeń:

- 1) przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);
- 2) oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia;
- 3) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;
- 4) wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok);
- 5) używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$.

2. Równania i nierówności. Uczeń:

- 1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania;
- 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.

3. Funkcje. Uczeń:

- 1) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu;
- 2) odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji (miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak, punkty, w których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą);
- 3) rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;
- 4) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;
- 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;

- 6) szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;
- 7) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje);
- 8) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
- 9) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym);
- 10) 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.

4. Trygonometria. Uczeń:

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

5. Planimetria. Uczeń:

- 1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym;
- 2) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych.

6. Stereometria. Uczeń:

- 1) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), 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 i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;
- 4) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;
- 5) wyznacza przekroje prostopadłościanów płaszczyzną;
- 6) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.

7. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:

- 1) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną i medianę (także w przypadku danych pogrupowanych);
- 2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów, wykresów i tabel.

Zalecane warunki i sposób realizacji

Matematyka

Nauczyciel powinien sprawdzić, jakie wiadomości i umiejętności posiada uczeń rozpoczynający naukę w zasadniczej szkole zawodowej.

Przy wykonywaniu obliczeń uczeń powinien umieć w razie potrzeby posługiwać się kalkulatorem, a ponadto przy obliczeniach praktycznych podać rozsądne zaokrąglenia obliczonych wielkości.

Przed omówieniem interpretacji geometrycznej układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi należy przypomnieć algebraiczne metody rozwiązywania takich układów.

Korzystając z własności funkcji kwadratowej, uczeń powinien na przykład umieć rozstrzygnąć proste zagadnienia optymalizacyjne.

Znaczna część lekcji geometrii powinna być poświęcona utrwaleniu umiejętności obliczania pól i obwodów wielokątów i kół.

Wstęp

Na wybór zasadniczej szkoły zawodowej decydują się często uczniowie z różnymi problemami, o specyficznych potrzebach edukacyjnych. Nauczyciele muszą mierzyć się z problemem słabych ocen, niechęci do podejmowania przez uczniów nowych wyzwań czy przyswajania wiedzy. Prezentowany program nauczania, stworzony przez nauczycieli praktyków, umożliwia skuteczne przezwyciężenie tych oraz innych pojawiających się w czasie nauczania matematyki problemów. Pozwala nauczycielowi skupić się na realizacji nadrzędnego celu określonego przez twórców podstawy programowej dla zasadniczej szkoły zawodowej, który zakłada gruntowne przygotowanie uczniów do aktywnego, świadomego funkcjonowania we współczesnym, wciąż ulegającym różnym zmianom świecie, a także do podjęcia satysfakcjonującej wartościowej pracy.

Program eksponuje w sposób szczególny:

- rozwiązywanie zadań o treści związanej ze środowiskiem ucznia;
- pokazywanie związków życia codziennego z matematyką;
- stosowanie matematyki w sytuacjach praktycznych;
- kształtowanie umiejętności krytycznego myślenia.

Obudowa dydaktyczna programu nauczania

Seria „**Matematyka dla zasadniczych szkół zawodowych**”, autorstwa Wojciecha Babiańskiego i Karoliny Wej, składa się z:

- podręcznika dla klasy pierwszej zasadniczej szkoły zawodowej z odpowiedziami dla ucznia,
- podręcznika dla klasy drugiej (lub drugiej i trzeciej) z odpowiedziami dla ucznia,
- książki dla nauczyciela do klasy pierwszej zasadniczej szkoły zawodowej,
- książki dla nauczyciela do klasy drugiej zasadniczej szkoły zawodowej (lub drugiej i trzeciej),
- sprawdzianów – w wersji elektronicznej, dostępnych na stronie wydawnictwa (sprawdziany z każdego działu do wykorzystania przez nauczycieli).

Budowa podręcznika dla ucznia

Każdy rozdział otwiera strona tytułowa ze zdjęciem i ciekawostką z nim związaną. Rozdziały podzielone są na jednostki tematyczne, zakończone krótkim zestawem zadań pod tytułem *Sprawdź, czy potrafisz* – do samokontroli i samooceny ucznia – oraz kilkoma zadaniami zatytułowanymi *Powtórzenie*, utrwalającymi umiejętności zdobyte podczas danej jednostki metodycznej.

Rozdział kończy się trzema zestawami zadań powtórzeniowych, ułatwiających przygotowanie się ucznia do podsumowującego sprawdzianu nauczycielskiego:

Zestaw powtórzeniowy I – zadania zamknięte typu „prawda/fałsz”,

Zestaw powtórzeniowy II – zadania zamknięte – test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią,

Zestaw powtórzeniowy II – zadania otwarte.

Każdy z rozdziałów zawiera też rozkładówkę: „To, co najważniejsze”, prezentującą w jednym miejscu kluczowe pojęcia danego działu.

Po prezentacji wszystkich treści nauczania w obu częściach znajduje się test całoroczny, na podstawie którego uczeń może ocenić swoją wiedzę i umiejętności określone w podstawie programowej.

Na końcu podręcznika zamieszczono odpowiedzi do większości zadań.

Realizacja materiału zawartego w jednej części podręcznika powinna zająć ok. 60–70 godzin lekcyjnych.

Budowa książki dla nauczyciela

Układ książki – taki jak w podręczniku uczniowskim, ale z odpowiedziami do zadań i ćwiczeń na marginesie. Dodatkowo:

- opis koncepcji serii i wskazówki ułatwiające pracę z podręcznikiem,
- test po gimnazjum,

- szczegółowy rozkład materiału na jednostki lekcyjne w danym roku nauki,
- propozycje projektów,
- przedmiotowy system oceniania.

Ogólne cele kształcenia programu nauczania

Nauczanie matematyki w sposób szczególnie stymuluje rozwój intelektualny ucznia, między innymi wpływa na wykształcenie:

- umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem;
- umiejętności logicznego myślenia i argumentowania;
- wyobraźni przestrzennej;
- umiejętności samokształcenia;
- postawy wykorzystywania narzędzi matematycznych w życiu codziennym;
- nawyku krytycznego analizowania informacji.

Realizację wymienionych celów umożliwiają przemyślana, przejrzysta obudowa dydaktyczna, układ treści w podręczniku oraz dobór odpowiednich przykładów, ćwiczeń i zadań.

Cele wychowawcze

Istotną część procesu nauczania stanowi proces wychowywania. W nauczaniu matematyki szczególnie eksponowane są cele wychowawcze:

- przygotowanie do życia we współczesnym świecie, ze szczególnym uwzględnieniem korzystania z technik informacyjnych i komunikacyjnych;

- wykształcenie nawyku korzystania z zasobów bibliotecznych szkoły w celu samokształcenia;
- wykształcenie postaw sprzyjających dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takich jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość;
- rozwijanie umiejętności logicznego myślenia i wyciągania wniosków;
- wykształcenie nawyku formułowania uzasadnień i weryfikacji własnych poglądów wobec racjonalnych argumentów;
- wykształcenie nawyku planowania, a następnie wykonania pracy z należytą starannością i dokładnością;
- kształcenie postaw odpowiedzialności za wykonanie podjętych zadań;
- rozwijanie umiejętności pracy w zespole;
- wykształcenie nawyku dbałości o kulturę i precyzję wypowiedzi;
- wykształcenie postaw sprzyjających samokształceniu.

Porównanie nowej i starej podstawy programowej

Poniższa tabela zawiera zestawienie zmian w treściach nauczania matematyki w zasadniczej szkole zawodowej w starej oraz nowej podstawie programowej. Taki sposób prezentacji pozwala dostrzec najważniejsze zmiany, a mianowicie:

- 1) zwiększenie liczby działów tematycznych z 5 do 7;
- 2) podzielenie działu *Funkcje* na dwa działy: *Równania i nierówności* oraz *Funkcje*;
- 3) dodanie działu *Trygonometria* w zakresie kąta ostrego i zastosowań trygonometrii w planimetrii i stereometrii;

- 4) usunięcie treści nauczania z wcześniejszych etapów nauczania (szkoły podstawowej i gimnazjum) – należy pamiętać, że od uczniów wymaga się także tych wiadomości i umiejętności;
- 5) treści nauczania opisane zostały w formie wymagań szczegółowych, co dokładniej określa materiał do zrealizowania.

Kursywą wyróżniono te treści, które są realizowane na niższych etapach nauczania (szkoła podstawowa i gimnazjum).

Główne działy podstawy programowej	Usunięto:	Dodano:
1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne – był dział Liczby i wyrażenia	<i>działania w zbiorze liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych</i>	błąd bezwzględny i błąd względny, przybliżenia, przedziały liczbowe
2. Równania i nierówności – dział został wyodrębniony w nowej podstawie programowej, poprzednio te treści były w dziale Funkcje	wielomiany, działania w zbiorze wielomianów, zastosowanie twierdzenia Bézouta, równanie i nierówność trzeciego stopnia z jedną niewiadomą, <i>równania liniowe z jedną niewiadomą</i>	
3. Funkcje		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
4. Trygonometria – dodano cały dział		trygonometrię w zakresie kątów ostrych
5. Planimetria	<i>usystematyzowanie wiadomości o figurach płaskich, twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie</i>	korzystanie z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach

	Talesa, <i>skala i plan</i>	geometrycznych – obliczanie pól i obwodów wielokątów i kół
6. Stereometria	<i>objętość i pole powierzchni graniastostupa i ostrosłupa oraz walca, stożka i kuli</i>	zastosowanie trygonometrii do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości
7. Elementy statystyki opisowej – był dział Praktyczne zastosowanie statystyki	przedstawianie danych empirycznych w postaci tabel, wykresów i diagramów	obliczanie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i mediany (także w przypadku danych pogrupowanych)

Podział treści nauczania i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach

Wprowadzenie nowych treści poprzedza powtórzenie wiadomości niezbędnych dla ich zrozumienia z wcześniejszych etapów edukacyjnych. Umożliwia to łagodne przejście do nowych treści, oswojenie się ucznia z nową szkołą oraz sprawdzenie i wyrównanie poziomu uczniów, którzy trafiają od zasadniczej szkoły zawodowej z różnych gimnazjów.

W klasie I wprowadzono nowe pojęcia związane z zastosowaniami matematyki w praktyce (pojęcia: błędu bezwzględnego i błędu względnego przybliżenia, przedziału liczbowego, procentu składanego), podstawowe zagadnienia dotyczące funkcji i funkcji liniowej. Taki wybór treści nauczania pozwala nauczycielowi na utrwalenie wiadomości zdobytych przez uczniów na wcześniejszych etapach edukacji.

W klasie II i ewentualnie III, w zależności od długości cyklu nauczania matematyki w danej szkole, wprowadzono funkcję kwadratową, trygonometrię, stereometrię i elementy statystyki opisowej – w zakresie umożliwiającym zrozumienie i zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce.

W poniższych tabelach:

Gwiazdką* oznaczono te hasła i wymagania, które są rozszerzeniem podstawy programowej. Nauczyciel może je realizować jedynie wówczas, gdy nie przeszkodzi to w opanowaniu przez uczniów materiału podstawowego. Opanowanie tych treści nie jest konieczne do kontynuowania nauki w klasach wyższych. Jest to propozycja dla uczniów, którzy będą chcieli kształcić się później w liceum uzupełniającym lub technikum.

Kursywą wyróżniono hasła i wymagania realizowane w gimnazjum, które należy powtórzyć i utrwalić przed przystąpieniem do wprowadzenia nowego materiału.

Materiał nauczania jest ujęty w główne działy, określone w podstawie programowej, a mianowicie:

1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne.
2. Równania i nierówności.
3. Funkcje.
4. Trygonometria.
5. Planimetria.
6. Stereometria.
7. Elementy statystyki opisowej.

W prezentowanym programie nauczania zdecydowano się przesunąć pojęcie przedziału liczbowego z działu *Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne* do działu *Równania i nierówności*, ponieważ uczeń dostrzeże potrzebę praktycznego zastosowania różnych przedziałów liczbowych.

Również interpretacja graficzna układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi została przeniesiona z działu *Równania i nierówności* do działu *Funkcje* i znajduje się po prezentacji wykresu funkcji liniowej.

Wzory skróconego mnożenia oraz rozwiązywanie równań i nierówności kwadratowych zostało przeniesione do działu *Funkcje. Funkcja kwadratowa*.

Klasa I – 2 godziny tygodniowo

Główne działy podstawy programowej	Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Liczby naturalne, cechy podzielności</i> • <i>Liczby całkowite, liczby wymierne</i> • <i>Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej</i> • <i>Potęgi</i> • <i>Pierwiastek kwadratowy</i> • <i>Pierwiastek sześcienny</i> • <i>Liczby rzeczywiste</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9;</i> • <i>wypisuje dzielniki liczby naturalnej;</i> • <i>wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych.</i> • <i>rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite i liczby wymierne;</i> • <i>wykonuje działania na liczbach wymiernych;</i> • <i>stosuje umowy dotyczące kolejności wykonywania działań;</i> • <i>wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych;</i> • <i>zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe;</i> • <i>wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego;</i> • <i>oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym;</i> • <i>stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń;</i> • <i>oblicza wartość pierwiastka drugiego stopnia z liczby nieujemnej;</i> • <i>oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby rzeczywistej;</i> • <i>przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reguła zaokrąglania</i> • Błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia • <i>Procenty</i> 	<p>dziesiątego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>zaokrągla liczbę z podaną dokładnością;</i> • <i>oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie z nadmiarem, czy z niedomiarem;</i> • rozróżnia pojęcia: błąd bezwzględny, błąd względny przybliżenia; • oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia; • <i>oblicza procent danej liczby;</i> • oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba; • <i>wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent;</i> • <i>zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent;</i> • <i>stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych;</i> • wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok).
<p>2. Równania i nierówności</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Oś liczbowa</i> • Przedziały liczbowe • <i>Rozwiązanie równania</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>interpretuje liczby rzeczywiste na osi liczbowej;</i> • rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, nieograniczony; • zaznacza przedziały na osi liczbowej; • odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej; • <i>sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</i> • Nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;</i> • <i>stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym;</i> • rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; • zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału.
3. Funkcje	<ul style="list-style-type: none"> • Sposoby opisywania funkcji • Obliczanie wartości funkcji opisanej wzorem • <i>Układ współrzędnych</i> • Własności funkcji • Funkcja liniowa 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia funkcję za pomocą: opisu słownego, grafu, tabeli, wzoru, wykresu; • rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje; • oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu; • <i>zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych;</i> • <i>odczytuje współrzędne danych punktów;</i> • odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji (miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, ma stały znak, argumenty, dla których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą); • rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru; • wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wielkości wprost proporcjonalne</i> • <i>Algebraiczne metody rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</i> • <i>Graficzna metoda rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</i> 	<p>informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; • wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym); • <i>zapisuje związek między wielkościami wprost proporcjonalnymi;</i> • <i>rozwiązuje układ równań metodą podstawiania i przeciwnych współczynników;</i> • określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym, czy sprzecznym; • <i>stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych;</i> • rozwiązuje układ równań metodą graficzną; • wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych.
<p>4. Planimetria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kąty w trójkącie</i> • <i>Trójkąty przystające</i> • <i>*Trójkąty podobne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów oraz długości boków;</i> • <i>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań;</i> • <i>rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania różnych problemów;</i> • <i>*rozpoznaje trójkąty podobne oraz stosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania różnych problemów;</i> • <i>*oblicza długości boków trójkąta podobnego do</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wielokąty podobne</i> • <i>Trójkąty prostokątne</i> • <i>Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° i 30°, 60°, 90°</i> • <i>Pole czworokąta</i> • <i>Długość okręgu i pole koła</i> • <i>Kąty środkowe</i> • <i>Kąty wpisane</i> 	<p>danego, mając skalę podobieństwa;</p> <ul style="list-style-type: none"> • *układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć brakujące długości boków trójkątów podobnych; • <i>wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań;</i> • <i>stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne do rozwiązywania zadań;</i> • <i>korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i długości wysokości trójkąta równobocznego;</i> • <i>stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego;</i> • <i>oblicza pola czworokątów;</i> • <i>oblicza długość okręgu i pole koła;</i> • <i>rozpoznaje kąty środkowe;</i> • <i>oblicza długość łuku okręgu i pole wycinka koła;</i> • <i>rozpoznaje kąty wpisane;</i> • <i>stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym opartym na tym samym łuku.</i>
--	---	--

**Klasa II w cyklu nauczania dwuletnim
lub**

klasy II i III w cyklu nauczania trzyletnim, w takim przypadku realizujemy dwa pierwsze działy w klasie II, a pozostałe dwa w klasie trzeciej.

Główne działy podstawy programowej	Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
<p>1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne</p> <p>Funkcje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wyrażenia algebraiczne</i> • <i>Redukcja wyrazów podobnych</i> • Mnożenie sum algebraicznych • Wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ • <i>Wielkości odwrotnie proporcjonalne</i> • Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;</i> • <i>nazywa i zapisuje wyrażenia algebraiczne;</i> • <i>oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;</i> • <i>porządkuje jednomiany;</i> • <i>mnoży jednomiany;</i> • <i>redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;</i> • <i>dodaje i odejmuje sumy algebraiczne;</i> • <i>mnoży sumy algebraiczne;</i> • <i>stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów;</i> • <i>przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;</i> • <i>wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne;</i> • <i>wyznacza współczynnik proporcjonalności;</i> • <i>podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu;</i> • <i>szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla</i>

		<p>danego a;</p> <ul style="list-style-type: none"> • korzysta ze wzoru i wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.
1. Funkcja kwadratowa	<ul style="list-style-type: none"> • Wykres funkcji kwadratowej • Postać kanoniczna i ogólna funkcji kwadratowej • Równania kwadratowe z jedną niewiadomą • Postać iloczynowa funkcji kwadratowej oraz warunek jej istnienia • Nierówności kwadratowe • Najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym • Zastosowania funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru; • interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i w postaci ogólnej; • rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą; • interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego; • interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej (o ile istnieje); • stosuje związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej do rozwiązywania nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą; • wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym; • stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych; • wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do

		interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym);
3. Trygonometria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Twierdzenie Pitagorasa</i> • Funkcje trygonometryczne • Związki między funkcjami trygonometrycznymi • Zastosowania trygonometrii 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne;</i> • wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów ostrych; • korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); • oblicza miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną); • stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, oraz $\sin (90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$. • korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych.
4. Stereometria	<ul style="list-style-type: none"> • Proste i płaszczyzny w przestrzeni • Kąty w graniastosłupach i ostrosłupach 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne; • wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka; • wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), oblicza miary tych kątów; • wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pole powierzchni i objętość graniastopuła i ostrosłupa</i> • Przekroje prostopadłościanów • Kąty w walcach i stożkach • <i>Pole powierzchni i objętość walca i stożka</i> • <i>Kula</i> • *Bryły podobne 	<p>krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów;</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w graniastopułach i ostrosłupach kąty między ścianami; • <i>oblicza pola powierzchni i objętości graniastopułów i ostrosłupów;</i> • stosuje związki trygonometryczne do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości graniastopułów i ostrosłupów; • wyznacza przekroje prostopadłościanów; • rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów; • <i>oblicza pola powierzchni i objętości walców i stożków;</i> • stosuje związki trygonometryczne do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości walców i stożków; • <i>oblicza pole powierzchni i objętość kuli;</i> • *wyznacza skalę podobieństwa brył; • *sprawdza, czy dane bryły są podobne; • *wykorzystuje podobieństwo brył do obliczania pól powierzchni i objętości.
--	--	--

5. Elementy statystyki opisowej	<ul style="list-style-type: none"> • Średnia arytmetyczna • Mediana i *dominanta • Średnia ważona • Odczytywanie i prezentowanie danych statystycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną danych (także w przypadku danych pogrupowanych); • wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań; • wyznacza medianę i *dominantę zestawu danych (także w przypadku danych pogrupowanych); • wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań; • oblicza średnią ważoną (także w przypadku danych pogrupowanych); • odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów, wykresów i tabel; • opracowuje i przedstawia w zadanej postaci zestawu danych
--	--	--

Procedury osiągnięcia celów

Aby uczeń mógł osiągnąć zaprezentowane cele kształcenia, zaproponowano następujące procedury:

- stopniowanie trudności – wprowadzając nowe treści, nauczyciel zaczyna od tego, co uczeń zna, wykorzystując konkretne przykłady z życia codziennego, a następnie je uogólnia;
- indywidualizacja nauczania – nauczyciel podejmuje działania wspomagające rozwój każdego ucznia oraz rozwój grupy jako całości, zwraca uwagę na uczniów z dysfunkcjami, wspiera uczniów chcących podjąć dalsze kształcenie, np. organizując dodatkowe zajęcia zwiększające szanse edukacyjne dla uczniów mających trudności w przyswajaniu matematyki oraz dla tych, którzy będą chcieli naukę kontynuować, przygotowuje zadania dodatkowe o odpowiednio dobranym stopniu trudności;
- motywowanie uczniów do różnego rodzaju działalności matematycznej – między innymi poprzez bieżącą systematyczną

ocenę, propozycje prac dodatkowych, poszerzających zaplecze dydaktyczne szkoły, związanych bezpośrednio z omawianymi treściami bądź będących ich rozszerzeniem (np. robienie modeli brył, ich siatek, szablonów wykresów funkcji kwadratowych itp.), propozycje projektów, których tematyka będzie związana z zastosowaniami matematyki;

- stwarzanie sytuacji problemowych – np. przygotowanie zestawu zadań do rozwiązania w grupie, na podstawie rozwiązania których można formułować hipotezy, a następnie je uzasadniać, przeprowadzić dyskusję na temat metod rozwiązywania, ich poprawności, otrzymanych wyników;
- wykorzystywanie urządzeń technicznych typu: kalkulator, kalkulator graficzny, komputer (w miarę możliwości jak najczęściej, np. programu Excel lub kalkulatora graficznego do rysowania wykresów funkcji oraz przedstawiania danych statystycznych w formie diagramów i wykresów, w razie potrzeby kalkulatora do wykonywania obliczeń również w trygonometrii);
- wykorzystywanie technik informacyjnych – np. poszukiwanie wiedzy na zadany temat w Internecie;
- czytanie ze zrozumieniem, interpretowanie, selekcjonowanie informacji – np. przez wykorzystanie podręcznika i innych źródeł informacji;
- utrwalanie i powtarzanie nabytych wiadomości i umiejętności – np. poprzez rozwiązywanie zestawów zadań z podręcznika przeznaczonych do samokontroli *Sprawdź, czy potrafisz* oraz zestawów powtórzeniowych;
- informowanie o postępach ucznia – ocena nauczycielska jest informacją formułowaną na potrzeby: ucznia, jego rodziców, nauczyciela, szkoły i systemu oświaty.

Wdrożeniu tych procedur sprzyja stosowanie różnorodnych metod pracy, takich jak:

1. **Praca z podręcznikiem** – nauczyciel z uczniami analizuje matematyczne teksty w podręczniku, uczy precyzyjnego (z użyciem języka matematyki) wyrażania myśli.

Przykład: w czasie lekcji o funkcjach trygonometrycznych uczeń analizuje znajdujące się w podręczniku treści, a nauczyciel pomaga w ich zrozumieniu poprzez na przykład zadawanie odpowiednich pytań.

2. **Pogadanka (dyskusja) problemowa** – nauczyciel dąży do tego, aby uczniowie zauważyli i sformułowali problem (np. dobierając odpowiednio zadania), a następnie próbowali go rozwiązać, korzystając ewentualnie z pomocy nauczyciela.

Przykład: w czasie lekcji o interpretacji geometrycznej układu równań rozważamy problem: jak znaleźć rozwiązanie układu na podstawie wykresów równań, czy zawsze uda się to zrobić, ile rozwiązań może mieć układ równań i dlaczego itp.

3. **Projekt** – uczniowie w grupach przygotowują pracę na zadany temat.

Przykład: opracowanie i przygotowanie gry (domina, gry planszowej, biegu na orientację) dotyczącej jednego z omawianych działów, która pod koniec roku szkolnego będzie okazją do spojrzenia wstecz i powtórzenia wiadomości, a dodatkowo sprawdzenia różnych umiejętności w bardziej atrakcyjnej dla uczniów formie. Taka praca będzie jednocześnie okazją do kształcenia celów wychowawczych.

4. **Eksperyment** –nauczyciel przeprowadza doświadczenie pomagające uczniom odkrywać prawa, zależności, własności.

Przykład: w czasie lekcji o kątach w kole uczniowie najpierw przygotowują odpowiednie modele kątów wpisanych i środkowych opartych na tych samych łukach, a następnie odkrywają ich własności.

5. **Wykład nauczyciela** – dobrze przygotowany temat, np. w formie prezentacji, zobrazowany odpowiednimi przykładami.

Osiągnięcia konieczne absolwenta zasadniczej szkoły zawodowej

Uczeń powinien znać:

- pojęcia, własności i algorytmy:
 - w klasie I: zasady zaokrąglania liczb rzeczywistych, pojęcia: błędu bezwzględnego i względnego przybliżenia, przedziału liczbowego, funkcji, funkcji liniowej, algorytmy rozwiązywania: równań i nierówności pierwszego stopnia, układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, własności: kąta wpisanego i kąta środkowego opartego na tym samym łuku;
 - w klasie II (lub II i III): pojęcia: funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, kąta między ścianami wielościanu, kątów między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości, średniej ważonej, algorytmy dotyczące wzorów skróconego mnożenia, algorytmy rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych, własności: funkcji kwadratowej, proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji $f(x) = a/x$ dla danego a), funkcji trygonometrycznych kąta ostrego.

Uczeń powinien umieć:

- posługiwać się pojęciami, własnościami i algorytmami:
 - w klasie I: stosować zasady zaokrąglania liczb rzeczywistych, obliczać błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia, wyznaczać na osi liczbowej i zapisywać symbolicznie przedziały liczbowe, wskazywać przykłady przyporządkowań, które są funkcjami i rozpoznawać przyporządkowania, które nie są funkcjami, stosować własności funkcji liniowej, rozwiązywać równania i nierówności pierwszego stopnia, układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, stosować zależność między kątem wpisanym i kątem środkowym opartym na tym samym łuku;

- w klasie II (lub w II i III): stosować wzory skróconego mnożenia, stosować własności funkcji kwadratowej, rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe, stosować własności proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji $f(x) = a/x$ dla danego a), stosować własności funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, obliczać kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości, stosować związki trygonometryczne w obliczeniach geometrycznych dotyczących wielokątów, wielościanów i brył obrotowych, obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę;
- wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych, np.:
 - korzystać z procentów w zagadnieniach związanych z podatkami, lokatami bankowymi itp.;
 - dokonywać obliczeń miarowych – obwodów i pól wielokątów, pól powierzchni i objętości brył (również z zastosowaniem związków trygonometrycznych) oraz przybliżać wyniki z zadaną dokładnością;
 - odczytywać i analizować informacje z tabel, diagramów i wykresów, wyznaczać i interpretować liczby charakteryzujące zestawy danych;
- dobrać odpowiedni model matematyczny czy algorytm do prostej sytuacji problemowej i weryfikować uzyskane wyniki;
- precyzyjnie formułować myśli;
- wykorzystywać urządzenia techniczne, takie jak kalkulator, komputer, w różnych sytuacjach.

Proponowany podział godzin

Biorąc pod uwagę siatkę godzin przewidzianą na realizację treści programowych w poszczególnych klasach, treści programowe podzielono na 65 tematów.

Klasa I (2 godziny tygodniowo)

1. Liczby rzeczywiste	13
2. Równania i nierówności	10
3. Funkcje	11
4. Funkcja liniowa	16
5. Planimetria	15

Klasa II (2 godziny tygodniowo) lub II i III (1 godzina tygodniowo)

1. Wyrażenia algebraiczne. Proporcjonalność odwrotna	10
2. Funkcja kwadratowa.	15
3. Trygonometria	10
4. Stereometria	17
5. Statystyka	8
Godziny do dyspozycji nauczyciela	5 (lub 3 w klasie II i 2 w klasie III)

Propozycja rozkładu materiału

Program zakłada powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności, których opanowanie jest konieczne w dalszym toku kształcenia (np. działania na liczbach, rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, wiadomości dotyczące wielokątów i brył).

Warto, aby na początku roku szkolnego, zgodnie z zaleceniami autorów podstawy programowej, nauczyciel sprawdził, jakie wiadomości i umiejętności ma uczeń rozpoczynający naukę w zasadniczej szkole zawodowej. W tym celu proponujemy przeprowadzenie sprawdzianu po gimnazjum, który znajduje się w książce dla nauczyciela. Od jego wyników zależeć będzie czas, który należy przeznaczyć na wyrównanie braków.

Proponowany rozkład materiału kl. I (65 godz.)

Temat	Liczba godz.
1. Liczby rzeczywiste	13
1. Liczby naturalne	1
2. Liczby całkowite. Liczby wymierne	1
3. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	1
4. Potęgi	1
5. Pierwiastek kwadratowy i pierwiastek sześcienny	1
6. Przybliżenia	1
7. Błąd bezwzględny i błąd względny	1
8. Procenty	2
9. Lokaty. Procent składany	1
10. Powtórzenie wiadomości	1
11. Praca klasowa i jej omówienie	2
2. Równania i nierówności	10
1. Oś liczbowa	1
2. Przedziały liczbowe	1
3. Równania	1

4. Równania – zastosowania	1
5. Nierówności	2
6. Nierówności – zastosowania	1
7. Powtórzenie wiadomości	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2
3. Funkcje	11
1. Pojęcie funkcji. Sposoby opisu funkcji	1
2. Obliczanie wartości funkcji	1
3. Układ współrzędnych	1
4. Wykres funkcji	2
5. Monotoniczność funkcji	1
6. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	1
7. Funkcje – zastosowania	1
8. Powtórzenie wiadomości	1
9. Praca klasowa i jej omówienie	2
4. Funkcja liniowa	16
1. Wykres funkcji liniowej	2
2. Punkty przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych	1
3. Monotoniczność funkcji liniowej	1
4. Współczynnik kierunkowy prostej	1
5. Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej	1
6. Funkcja liniowa – zastosowania	1
7. Wielkości wprost proporcjonalne	1
8. Proporcje	1
9. Układ równań liniowych	1
10. Interpretacja geometryczna układów równań liniowych	1
11. Układy równań – zastosowania	2
12. Powtórzenie wiadomości	1
13. Praca klasowa i jej omówienie	2
5. Planimetria	15
1. Kąty w trójkącie	1
2. Trójkąty przystające	1
3. Trójkąty podobne	1
4. Podobieństwo – zastosowania	1

5. Trójkąty prostokątne	1
6. Pole trójkąta	1
7. Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° i 30°, 60°, 90°	1
8. Pole czworokąta	1
9. Długość okręgu i pole koła	1
10. Kąty środkowe	1
11. Kąty wpisane	1
12. Figury geometryczne – zastosowanie	1
13. Powtórzenie wiadomości	1
14. Praca klasowa i jej omówienie	2
Razem	65

Proponowany rozkład materiału kl. II lub kl. II i III (razem 65 godz.)

Temat	Liczba godz.
1. Wyrażenia algebraiczne. Proporcjonalność odwrotna	10
1. Wyrażenia algebraiczne	1
2. Redukcja wyrazów podobnych	1
3. Mnożenie wyrażeń algebraicznych	1
4. Wzory skróconego mnożenia	1
5. Proporcjonalność odwrotna	2
6. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	1
7. Powtórzenie wiadomości	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2
2. Funkcja kwadratowa	15
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	1
2. Wykres funkcji kwadratowej	2

3. Postać ogólna funkcji kwadratowej	1
4. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej	1
5. Równania kwadratowe	2
6. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	1
7. Punkty charakterystyczne paraboli $y = ax^2 + bx + c$	1
8. Nierówności kwadratowe	1
9. Zadania optymalizacyjne	1
10. Funkcja kwadratowa – zastosowania	1
11. Powtórzenie wiadomości	1
12. Praca klasowa i jej omówienie	2
3. Trygonometria	10
1. Trójkąty prostokątne – powtórzenie	1
2. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	1
3. Trygonometria – zastosowania	2
4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2
5. trygonometrycznych pole trójkąta i czworokąta	1
6. Powtórzenie wiadomości	1
7. Praca klasowa i jej omówienie	2
4. Stereometria	17
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	1
2. Graniastosłupy	1
3. Odcinki w graniastosłupach	1
4. Objętość graniastosłupa	1
5. Jednostki objętości	1
6. Ostrosłupy	1
7. Objętość ostrosłupa	1
8. Kąt między prostą a płaszczyzną	1
9. Kąt dwuścienny	1
10. Przekroje prostopadłościanów	1
11. Walec	1
12. Stożek	1
13. Kula	1
14. *Bryły podobne	1
15. Powtórzenie wiadomości	1

16. Praca klasowa i jej omówienie	2
5. Statystyka	8
1. Średnia arytmetyczna	2
2. Mediana i *dominanta	1
3. Różne sposoby prezentacji danych	1
4. Średnia ważona	1
5. Powtórzenie wiadomości	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
Godziny do dyspozycji nauczyciela	5
Razem	65