|  |
| --- |
| Dorota Ponczek |
| Program nauczania matematyki  dla branżowej szkoły I stopnia  do serii „To się liczy!” |
| logoNE_rgb  © Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.  Warszawa 2024 |

Spis treści

Wstęp ……………………………….…..………………………………………………..…………………………………….……… 3

Obudowa dydaktyczna serii ……………………………………………………………………………………….…………. 3

Ogólne cele kształcenia ………………………………………………………………………………………………………… 4

Cele wychowawcze ………..……………………………………………………………….………………………………..…… 5

Podział treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach ..…… 5

Procedury osiągania celów ………………………………………………………………………………………..………… 13

Osiągnięcia konieczne absolwenta branżowej szkoły I stopnia ….……………………………………..…… 14

Propozycja rozkładu materiału …………………………………………………………………………………………… 15

# Wstęp

Na wybór branżowej szkoły I stopnia decydują się uczniowie o różnych możliwościach, zarówno Ci, których wybór jest podyktowany chęcią szybkiego zdobycia zawodu, jak i Ci, którzy mają trudności w nauce. Nauczyciele muszą zatem niekiedy mierzyć się z problemem słabych ocen, niechęci do podejmowania przez uczniów nowych wyzwań czy przyswajania nowej wiedzy. Prezentowany program nauczania umożliwia skuteczne przezwyciężenie tych i innych problemów, które mogą się pojawić podczas nauczania matematyki. Pozwala on nauczycielowi skupić się na realizacji nadrzędnego celu określonego przez twórców podstawy programowej dla branżowej szkoły I stopnia, który zakłada gruntowne przygotowanie uczniów do aktywnego, świadomego funkcjonowania we współczesnym, wciąż podlegającym zmianom świecie, oraz do podjęcia satysfakcjonującej, wartościowej pracy zawodowej.

Program eksponuje w sposób szczególny:

* rozwiązywanie zadań o treści związanej ze środowiskiem ucznia;
* pokazywanie związków między matematyką a życiem codziennym;
* stosowanie matematyki w sytuacjach praktycznych;
* wykorzystywanie matematyki w różnych branżach i zawodach;
* kształtowanie umiejętności krytycznego myślenia.

**Obudowa dydaktyczna serii**

Seria „To się liczy!” dla branżowej szkoły I stopnia składa się z:

* trzech podręczników do klasy pierwszej, drugiej i trzeciej, dostosowanych do stałej siatki godzin 2-2-1;
* trzech Podręczników Nauczyciela do klasy pierwszej, drugiej i trzeciej;
* materiałów dydaktycznych w wersji elektronicznej dostępnych na portalu dlanauczyciela.pl;
* generatora testów i sprawdzianów.

## Budowa podręcznika dla ucznia

Treści w poszczególnych podręcznikach zostały podzielone na rozdziały. W każdym rozdziale wyróżnia się mniejsze jednostki tematyczne nazwane lekcjami, które charakteryzują się stałym   
i uporządkowanym układem poszczególnych elementów, odpowiadającym tokowi zajęć prowadzonych przez nauczyciela. Są to:

* zadania praktyczne NA POCZĄTEK – proste ćwiczenia, które rozpoczynają poszczególne lekcje, stopniowo wprowadzając uczniów w omawiane zagadnienia. Zostały opracowane tak, aby zaciekawić ucznia i zmotywować go do pracy.
* przykłady, które wyjaśniają daną umiejętność matematyczną. Są one rozwiązywane krok po kroku, aby każdy uczeń mógł je wykonać samodzielnie i we własnym tempie.
* ćwiczenia, które utrwalają umiejętność kształconą w analogicznym przykładzie. Omówienie z uczniami przykładów i wykonanie ćwiczeń zapewni realizację podstawy programowej.
* zadania i zadania branżowe – łączą różne umiejętności matematyczne. Zadania branżowe pokazują, że matematyka przydaje się w róż­nych branżach i zawodach.

W wybranych rozdziałach, oprócz typowych lekcji wprowadzających i utrwalających zagadnienia matematyczne, zamieszczono również lekcje branżowe, których tematyka została dobrana tak, aby podkreślić przydatność umiejętności rozwijanych na lekcjach w życiu codziennym – zarówno zawodowym, jak i prywatnym. W lekcjach tych omawiane są np. takie tematy, jak liczenie kaloryczności posiłków, koszty kredytów czy zyski w firmie.

Każdy rozdział kończy się zestawem zadań powtórzeniowych, mających na celu przygotowanie się ucznia do sprawdzianu.

W poszczególnych częściach podręcznika znajduje się zbiór zadań zawierający zadania skonstruowane tak, aby umożliwiały pracę z uczniami o różnych umiejętnościach i zainteresowaniach. Zadania zamieszczone w danej lekcji oraz w zbiorze zadań łączą różne umiejętności matematyczne.

Zadania matematyczne są osadzone w sytuacjach bliskich uczniom – takich, z którymi mogą się spotkać na co dzień. Korelacja treści matematycznych z treściami zawodowymi i problemami życia codziennego pozwala zrozumieć sens uczenia się matematyki. Głównym założeniem serii „To się liczy!” jest przekonanie uczniów, że matematyka jest potrzebna i wcale nie musi być trudna,   
a zastosowane rozwiązania mają pomóc zaciekawić i zmotywować ich do nauki.

## Budowa Podręcznika Nauczyciela

Podręcznik Nauczyciela to kompleksowe narzędzie do pracy każdego nauczyciela. Publikacja jest zintegrowana z treściami zawartymi w podręczniku dla ucznia, ułatwia przygotowanie zajęć i ich sprawne przeprowadzenie. Zawiera:

* wymagania z podstawy programowej, które są realizowane na danej lekcji;
* efekty kształcenia;
* dodatkowe ćwiczenia;
* dodatkowe zadania branżowe;
* odpowiedzi do wszystkich ćwiczeń i zadań;
* projekty edukacyjne;
* gry logiczne i matematyczne.

**Ogólne cele kształcenia**

Nauczanie matematyki w sposób szczególny stymuluje rozwój intelektualny ucznia, m.in. wpływa na wykształcenie:

* umiejętności czytania ze zrozumieniem,
* umiejętności logicznego myślenia i argumentowania,
* wyobraźni przestrzennej,
* umiejętności samokształcenia,
* postawy wykorzystywania narzędzi matematycznych w życiu codziennym,
* nawyku krytycznej analizy informacji.

Na sprawną i efektywną realizację wymienionych celów pozwala 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 nowych technologii;
* 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;
* wdrażanie do uzasadnień i weryfikacji własnych poglądów wobec racjonalnych argumentów;
* wykształcenie nawyku dobrej organizacji, planowania, a następnie wykonania pracy z należytą starannością i dokładnością;
* kształcenie postaw odpowiedzialności za wykonanie podjętych zadań;
* rozwijanie umiejętności współpracy w zespole;
* wykształcenie nawyku dbałości o kulturę i precyzję wypowiedzi;
* wykształcenie postaw sprzyjających samokształceniu.

# Podział treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach

Program nauczania zakłada, że wprowadzenie nowych treści zawsze poprzedzi powtórzenie niezbędnych dla ich zrozumienia wiadomości ze szkoły podstawowej. Umożliwi to łagodne przejście do nowych zagadnień, oswojenie się ucznia z nową szkołą oraz sprawdzenie i wyrównanie poziomu uczniów, którzy trafią do branżowej szkoły I stopnia z różnych szkół.

W klasie I wprowadzamy nowe pojęcia związane z zastosowaniami matematyki w praktyce (przedział liczbowy, procent składany), podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi funkcji i funkcji liniowej, z nierównościami, układami równań i ze statystyką.

W klasie II wprowadzamy nowe pojęcia związane z funkcją kwadratową, równaniami i nierównościami kwadratowymi, podstawowymi własnościami wielokątów, okręgów i kół, polem wycinka koła i długością łuku okręgu, podobieństwem figur oraz trygonometrią.

W klasie III wprowadzamy nowe pojęcia związane z wielkościami proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi, graniastosłupami, ostrosłupami, bryłami obrotowymi, kombinatoryką i rachunkiem prawdopodobieństwa.

Materiał nauczania ujęty w podstawie programowej został podzielony na główne działy:  
I. Liczby rzeczywiste

II. Wyrażenia algebraiczne

III. Równania i nierówności

IV. Układy równań

V. Funkcje

VI. Trygonometria

VII. Planimetria

VIII. Geometria analityczna

IX. Stereometria

X. Kombinatoryka

XI. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

W zaproponowanym programie nauczania zdecydowaliśmy się przesunąć pojęcie przedziału liczbowego znajdujące się w podstawie programowej w dziale *Liczby rzeczywiste* do rozdziału podręcznika *Równania i nierówności*, ponieważ – naszym zdaniem – podczas poznawania właśnie tych zagadnień uczeń będzie widział potrzebę praktycznego zastosowania różnych przedziałów liczbowych.

Podobnie postąpiliśmy z zagadnieniem interpretacji graficznej układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi – w podręczniku „To się liczy!” jest ono omawiane w rozdziale *Funkcja liniowa*, a nie w dziale *Układy równań*.

Treści z działu *Geometria analityczna*, dotyczące wzajemnego położenia prostych, w tym prostych równoległych, w podręczniku są realizowane w rozdziale *Funkcja liniowa*.

W tabelach zestawiono wymagania szczegółowe dostosowane do stałej siatki godzin 2-2-1 realizowane w serii „To się liczy”:

* 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 zamierzali kształcić się dalej, np. w branżowej szkole II stopnia czy w liceum uzupełniającym;
* kursywą wyróżniono treści realizowane w szkole podstawowej, które należy powtórzyć   
  i utrwalić przed przystąpieniem do wprowadzenia nowego materiału.

**Klasa I** (2 godziny tygodniowo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Główne działy podstawy programowej** | **Hasła programowe** | **Wymagania szczegółowe. Uczeń:** |
| **1.** **Liczby rzeczywiste** | *Liczby naturalne, cechy podzielności*  *Liczby całkowite, liczby wymierne*  *Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej*  Potęgi  *Pierwiastek kwadratowy*  Pierwiastki wyższych stopni  Liczby rzeczywiste  Reguła zaokrąglania    \*Błąd bezwzględny przybliżenia  *Procenty* | * *stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9*; * *wypisuje dzielniki liczby naturalnej;* * *wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych.* * *rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite  i liczby wymierne;* * *wykonuje działania na liczbach wymiernych;* * *stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.* * *wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych;* * *zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe;* * *wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego.* * *oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym* i całkowitym ujemnym; * stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń, w tym również   w sytuacjach praktycznych.   * *oblicza wartość pierwiastka drugiego stopnia  z liczby nieujemnej.* * oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia,  w tym pierwiastka stopnia nieparzystego z liczby ujemnej; * stosuje twierdzenia o działaniach na pierwiastkach do obliczania wartości wyrażeń, w tym również  w sytuacjach praktycznych. * przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg); * wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) w zbiorze liczb rzeczywistych. * *zaokrągla liczbę z podaną dokładnością;* * oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie z nadmiarem, czy  z niedomiarem. * \*oblicza błąd bezwzględny przybliżenia. * *oblicza procent danej liczby;* * *oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;* * *wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent;* * *zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent;* * *stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych;* * wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok) oraz koszty kredytu. |
| **2. Równania  i nierówności** | *Oś liczbowa*  Przedziały liczbowe    *Rozwiązanie równania*  *Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą*  Nierówności pierwszego stopnia  z jedną niewiadomą | * *interpretuje liczby rzeczywiste na osi liczbowej.* * rozróżnia pojęcia: „przedział otwarty”, „przedział domknięty”, „przedział lewostronnie domknięty”, „przedział prawostronnie domknięty”, „przedział nieograniczony”; * zaznacza przedziały na osi liczbowej; * odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej. * *sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania.* * *rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;* * *stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadoma do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym;* * interpretuje równania liniowe sprzeczne i tożsamościowe. * sprawdza, czy dana liczba spełnia podaną nierówność; * rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, przekształcając je w sposób równoważny; * zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału; * interpretuje nierówności sprzeczne i tożsamościowe; * sprawdza, czy podane nierówności są równoważne; * stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym. |
| **3. Funkcje. Geometria analityczna. Układy równań** | Sposoby opisywania funkcji  Obliczanie wartości funkcji opisanej wzorem  Układ współrzędnych  Własności funkcji      Funkcja liniowa    Algebraiczne metody rozwiązywania  układów równań pierwszego stopnia  z dwiema niewiadomymi  Graficzna metoda  rozwiązywania  układów równań pierwszego stopnia  z dwiema niewiadomymi | * 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. * *zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych;* * *odczytuje współrzędne danych punktów,* * oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych. * odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, w danym przedziale domkniętym wartość największą lub najmniejszą oraz argumenty, dla których wartości te są przyjmowane; * na podstawie wykresu funkcji *y* = *f*(*x*) rysuje wykresy funkcji:   *y* = *f*(*x*)+ *q* dla *q* > *0,* *y* = *f*(*x*)– *q* dla *q* > *0*,  *y* = *f*(*x* – *p*) dla *p* > *0*, *y* = *f*(*x* + *p*) dla *p* > *0.*   * rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru; * wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie, w tym równoległości do innej prostej; * interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; * wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym). * sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; * rozwiązuje układ równań metodą podstawiania  i przeciwnych współczynników; * określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczanym czy sprzecznym; * stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych. * rozwiązuje układ równań metodą graficzną; * wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych; * stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych. |
| **4. Rachunek  prawdopodobieństwa  i statystyka** | * Średnia arytmetyczna * Mediana i dominanta * Średnia ważona | * *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). |

**Klasa II** (2 godziny tygodniowo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Główne działy  podstawy  programowej** | **Hasła  programowe** | **Wymagania szczegółowe. Uczeń:** |
| 1. **Wyrażenia  algebraiczne** | Działania na wyrażeniach algebraicznych  Wzory skróconego mnożenia | * *dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne;* * wyłącza jednomian przed nawias; * *wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności.* * używa wzory skróconego mnożenia:  (*a*  *b*)² oraz *a*² *– b²* . |
| 1. **Funkcje** | Wykres funkcji kwadratowej  Postać kanoniczna  i ogólna funkcji kwadratowej  Równania kwadratowe  Postać iloczynowa funkcji kwadratowej  Nierówności kwadratowe    Najmniejsza  i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym  Zastosowania funkcji kwadratowej | * szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru. * interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i w postaci ogólnej; * wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie. * 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). |
| 1. **Planimetria** | *Kąty w trójkącie*  *Trójkąty przystające*  Trójkąty podobne  Wielokąty podobne  Trójkąty prostokątne  Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90°  i 30°, 60°, 90°    Czworokąty    *Długość okręgu  i pole koła*  Kąty środkowe  Kąty wpisane  Okrąg wpisany  w trójkąt  Okrąg opisany na trójkącie  Wielokąty foremne | * *klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów oraz długości boków;* * *stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań.* * *rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania różnych problemów.* * rozpoznaje trójkąty podobne oraz stosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania różnych problemów; * oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego, mając skalę podobieństwa; * układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć brakujące długości boków trójkątów podobnych. * wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań. * *stosuje twierdzenie Pitagorasa* i twierdzenie do niego odwrotne do rozwiązywania zadań; * korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i długości wysokości trójkąta równobocznego; * stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego. * wykorzystuje własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach; * *oblicza pola i obwody czworokątów.* * *oblicza długość okręgu i pole koła.* * rozpoznaje kąty środkowe; * oblicza długość łuku okręgu i pole wycinka koła. * rozpoznaje kąty wpisane; * stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym opartym na tym samym łuku. * stosuje własności środka okręgu wpisanego w trójkąt do rozwiązywania zadań. * stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie do rozwiązywania zadań; * wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności. * stosuje własności wielokątów foremnych. |
| **4. Trygonometria** | Funkcje trygonometryczne  Związki między funkcjami trygonometrycznymi  Zastosowania trygonometrii | * wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów ostrych, w szczególności kątów 30°, 45°, 60°. * stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: , . * oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych). |

**Klasa III** (1 godzina tygodniowo)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Główne działy  podstawy  programowej** | **Hasła programowe** | **Wymagania szczegółowe. Uczeń:** |
| **1. Funkcje** | *Proporcjonalność prosta*  Proporcjonalność odwrotna | * *wskazuje wielkości wprost proporcjonalne;* * wyznacza współczynnik proporcjonalności. * podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu; * szkicuje wykres funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* dla danego *a*; * korzysta ze wzoru i wykresu funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych. |
| **2. Stereometria** | Proste i płaszczyzny w przestrzeni  Kąty w graniastosłupach i ostrosłupach  *Pole powierzchni oraz objętość graniastosłupa i ostrosłupa*  Bryły obrotowe  Pole powierzchni oraz objętość walca  i stożka  Kula | * 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 krawędziami  i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów. * *oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów  i ostrosłupów;* * stosuje związki trygonometryczne do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów. * rozpoznaje bryły obrotowe. * oblicza pola powierzchni oraz objętości walców  i stożków; * oblicza długości odcinków, miary kątów, pola powierzchni oraz objętości walców i stożków  z wykorzystaniem trygonometrii. * oblicza pole powierzchni i objętość kuli. |
| **3. Kombinatoryka. Rachunek  prawdopodobieństwa i statystyka** | Reguła mnożenia,  reguła dodawania  Prawdopodobieństwo klasyczne | * zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych. * oblicza prawdopodobieństwo, stosując definicję klasyczną w prostych sytuacjach. |

**Procedury osiągania celów**

Do osiągnięcia zaprezentowanych celów kształcenia proponujemy następujące procedury:

* **stopniowanie trudności** – wprowadzając nowe treści, nauczyciel zaczyna od tego, co uczeń zna, wykorzystuje szczegółowe 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 uczeniu się matematyki oraz dla tych, którzy będą chcieli kontynuować naukę, przygotowuje zadania dodatkowe   
  o odpowiednio dobranym stopniu trudności;
* **motywowanie uczniów do różnego rodzaju działalności matematycznej** – m.in. poprzez bieżącą, systematyczną ocenę, propozycje dodatkowych prac poszerzających zaplecze dydaktyczne szkoły, związanych bezpośrednio z omawianymi treściami bądź będących ich rozszerzeniem (np. robienie modeli brył i ich siatek, szablonów wykresów funkcji kwadratowych itp.), propozycje projektów edukacyjnych;
* **stwarzanie sytuacji problemowych** – np. przygotowanie zestawu zadań do rozwiązania   
  w grupie, na podstawie których można formułować hipotezy, a następnie je uzasadniać, przeprowadzić dyskusję na temat metod rozwiązywania oraz ich poprawności, otrzymanych wyników;
* **wykorzystywanie urządzeń technicznych** typu kalkulator, kalkulator graficzny, komputer – w miarę możliwości jak najczęstsze używanie 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 informacji 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 podsumowujących z podręcznika;
* **informowanie o postępach ucznia** – ocena nauczycielska jest informacją przygotowaną na potrzeby: ucznia, jego rodziców, nauczyciela, szkoły i systemu oświaty.

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

* **praca z podręcznikiem** – nauczyciel wspólnie z uczniami analizuje matematyczne teksty   
  w podręczniku, uczy precyzyjnego wyrażania myśli, z użyciem języka matematyki.

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

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

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

* **projekt edukacyjny** – 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 powtórzenia wiadomości z całego roku nauki, a dodatkowo sprawdzenia różnorodnych umiejętności uczniów w bardziej atrakcyjnej dla nich formie. Taka praca będzie jednocześnie okazją do kształcenia celów wychowawczych.

* **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 wspólnie z nauczycielem odkrywają ich własności.

* **wykład nauczyciela** – dobrze przygotowany temat, np. w formie prezentacji multimedialnej, zobrazowany odpowiednimi przykładami.

**Osiągnięcia konieczne absolwenta branżowej szkoły   
I stopnia**

#### Uczeń powinien znać:

* pojęcia, własności i algorytmy:
* w klasie I: pojęcia liczby rzeczywistej, przedziału liczbowego, funkcji, funkcji liniowej, średniej ważonej, mediany i dominanty, algorytmy rozwiązywania: równań i nierówności pierwszego stopnia, układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, własności potęgowania i pierwiastkowania;
* w klasie II: pojęcia funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, algorytmy dotyczące wzorów skróconego mnożenia, algorytmy rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych, własności funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, figur podobnych, kąta wpisanego i kąta środkowego opartego na tym samym łuku;
* w klasie III: pojęcia proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* dla danego *a*), bryły obrotowej, prawdopodobieństwa klasycznego, własności kątów między ścianami i odcinkami oraz między takimi odcinkami, jak krawędzie, przekątne, wysokości.

#### Uczeń powinien umieć:

* posługiwać się pojęciami, własnościami i algorytmami:
* w klasie I: stosować prawa działań na potęgach i pierwiastkach, wyznaczać na osi liczbowej i symbolicznie zapisywać 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, rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę;
* w klasie II: stosować wzory skróconego mnożenia, stosować własności funkcji kwadratowej, rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe, stosować własności funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, stosować zależność między kątem wpisanym i kątem środkowym opartym na tym samym łuku, pole wycinka, długość łuku;
* w klasie III: stosować własności proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji *f*(*x*) = *a*/*x* dla danego *a*), obliczać kąty między ścianami i odcinkami oraz między takimi odcinkami, jak krawędzie, przekątne, wysokości, stosować funkcje trygonometryczne w obliczeniach geometrycznych dotyczących wielościanów i brył obrotowych, obliczać prawdopodobieństwo zdarzenia losowego.
* stosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych, np.:
* korzystać z procentów w zagadnieniach związanych z podatkami, lokatami bankowymi, kosztami kredytów, itp.;
* dokonywać obliczeń miarowych – obwodów i pól wielokątów, pól powierzchni i objętości brył (również z zastosowaniem funkcji 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 w różnych sytuacjach urządzenia techniczne, takie jak kalkulator, komputer.

**Propozycja rozkładu materiału**

Program nauczania zakłada powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości i umiejętności, których opanowanie jest konieczne dla dalszego toku kształcenia (np. działania na liczbach rzeczywistych, 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 branżowej szkole I stopnia.

Proponowany rozkład materiału w kl. I

|  |  |
| --- | --- |
| Temat | Liczba godzin |
| **I. Liczby rzeczywiste**   1. Liczby naturalne 2. Liczby całkowite 3. Liczby wymierne 4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej 5. Kalorie się liczy 6. Przybliżenia 7. Powtórzenie rozdziału 8. Praca klasowa i jej omówienie | 9  1  1  1  1  1  1  1  2 |
| II. Potęgi i pierwiastki   1. Potęga o wykładniku naturalnym 2. Potęga o wykładniku całkowitym 3. Pierwiastek kwadratowy 4. Pierwiastki wyższych stopni 5. Powtórzenie rozdziału 6. Praca klasowa i jej omówienie | 7–8  1  1–2  1  1  1  2 |
| III. Procenty i ich zastosowanie   1. Co to jest procent? 2. Faktura VAT 3. Lokaty 4. Kredyt bez tajemnic 5. Powtórzenie rozdziału 6. Praca klasowa i jej omówienie | 7–8  1–2  1  1  1  1  2 |
| **IV. Równania i nierówności**   1. Równania 2. Równania – zastosowanie 3. Oś liczbowa i przedziały liczbowe 4. Nierówności 5. Nierówności – zastosowanie 6. Powtórzenie rozdziału 7. Praca klasowa i jej omówienie | 8–9  1  1  1  1–2  1  1  2 |
| **V. Układy równań liniowych**   1. Co to jest układ równań? 2. Metoda podstawiania 3. Metoda przeciwnych współczynników 4. Układy równań – zastosowanie 5. Powtórzenie rozdziału 6. Praca klasowa i jej omówienie | 7–9  1  1–2  1  1–2  1  2 |
| VI. Funkcje   1. Pojęcie funkcji i sposoby jej opisu 2. Obliczanie wartości funkcji 3. Układ współrzędnych 4. Wykres funkcji 5. Miejsce zerowe funkcji 6. Monotoniczność funkcji 7. Odczytywanie własności funkcji z wykresu 8. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi *OY* 9. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi *OX* 10. Funkcje – zastosowanie 11. Powtórzenie rozdziału 12. Praca klasowa i jej omówienie | 13–14  1  1  1  1–2  1  1  1  1  1  1  1  2 |
| VII. Funkcja liniowa   1. Wykres funkcji liniowej 2. Punkty przecięcia prostej z osiami *OX* i *OY* 3. Monotoniczność funkcji liniowej 4. Współczynnik kierunkowy prostej 5. Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej 6. Interpretacja geometryczna układów równań liniowych 7. Co się liczy w firmie? 8. Powtórzenie rozdziału 9. Praca klasowa i jej omówienie | 10–11  1–2  1  1  1  1  1  1  1  2 |
| VIII. Statystyka   1. Średnia arytmetyczna 2. Średnia ważona 3. Mediana i dominanta 4. Powtórzenie rozdziału 5. Praca klasowa i jej omówienie | 6  1  1  1  1  2 |
| Razem | 67–74 |

Proponowany rozkład materiału nie zawiera dwóch tematów lekcji, które znajdują się   
w podręczniku „To się liczy!” do kl. 1:

- *Symetria wykresu względem osi OX lub OY* (z rozdziału VI. *Funkcje*),

- *Krótko o centylu* (z rozdziału VIII. *Statystyka*).

Po wprowadzeniu nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia z dnia 28 czerwca 2024 r. (Dz.U. z 5.07.2024 r., poz. 996) tematy te stały się nieobowiązkowe. Decyzja o ich realizacji należy do nauczyciela.

Proponowany rozkład materiału w kl. II

|  |  |
| --- | --- |
| Temat | Liczba  godzin |
| I. Wyrażenia algebraiczne   1. Wyrażenia algebraiczne 2. Redukcja wyrazów podobnych 3. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych 4. Mnożenie sum algebraicznych 5. Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias 6. Wzory skróconego mnożenia 7. Podatki się liczy! 8. Powtórzenie rozdziału 9. Pracaklasowa i jej omówienie | 10–11  1  1  1  1  1  1–2  1  1 2 |
| II. Wykres funkcji kwadratowej   1. Wykres funkcji 2. Przesuwanie wykresu funkcji wzdłuż osi *OX* i *OY* 3. Postać kanoniczna funkcji kwadratowej 4. Postać ogólna funkcji kwadratowej 5. Wartość najmniejsza i największa funkcji kwadratowej 6. To jest zysk! 7. Powtórzenie rozdziału 8. Praca klasowa i jej omówienie | 9–11  1  1–2  1  1  1–2  1  1  2 |
| III. Równania i nierówności kwadratowe   1. Proste równania kwadratowe 2. Rozwiązywanie równań kwadratowych za pomocą wyróżnika 3. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej 4. Punkty charakterystyczne paraboli 5. Równania na co dzień 6. Nierówności kwadratowe 7. Powtórzenie rozdziału 8. Praca klasowa i jej omówienie | 9–11 1–2  1  1  1  1  1–2  1  2 |
| IV. Wielokąty   1. Kąty w trójkącie 2. Punkty specjalne w trójkącie 3. Trójkąty przystające 4. Trójkąty prostokątne 5. Odległość punktów w układzie współrzędnych 6. Pole trójkąta 7. Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° oraz 30°, 60°, 90° 8. Czworokąty – pola i obwody 9. Powtórzenie rozdziału 10. Praca klasowa i jej omówienie | 11  1  1  1  1  1  1  1  1  1  2 |
| V. Podobieństwo   1. Figury podobne 2. Trójkąty podobne 3. Pola figur podobnych 4. Ważne plany 5. Powtórzenie rozdziału 6. Praca klasowa i jej omówienie | 7  1  1  1  1  1  2 |
| VI. Trygonometria   1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego 2. Wartości funkcji trygonometrycznych 3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych 4. Trygonometria na drodze 5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi 6. Powtórzenie rozdziału 7. Praca klasowa i jej omówienie | 9–10  1  1  1–2  1  2  1  2 |
| VII. Okręgi i wielokąty   1. Długość okręgu i pole koła 2. Kąty środkowe 3. Kąty wpisane 4. Wzajemne położenie prostej i okręgu 5. Okrąg wpisany w trójkąt 6. Okrąg opisany na trójkącie 7. Trójkąt równoboczny i kwadrat 8. Wielokąty foremne 9. Powtórzenie rozdziału 10. Praca klasowa i jej omówienie | 11  1  1  1  1  1  1  1  1  1 2 |
| Razem | 66–72 |

Proponowany rozkład materiału nie zawiera tematu lekcji *Obliczanie pól wielokątów   
z wykorzystaniem trygonometrii* z rozdziału VI. *Trygonometria* podręcznika „To się   
liczy!” do kl. 2. Po wprowadzeniu nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia z dnia 28 czerwca 2024 r. (Dz.U. z 5.07.2024 r., poz. 996) temat ten stał się nieobowiązkowy. Decyzja o jego realizacji należy do nauczyciela.

Proponowany rozkład materiału w kl. III

|  |  |
| --- | --- |
| Temat | Liczba godzin |
| I. Proporcjonalność   1. Proporcje 2. Wielkości wprost proporcjonalne 3. Wielkości odwrotnie proporcjonalne 4. Proporcjonalność na drodze 5. Wykres funkcji 6. Powtórzenie rozdziału 7. Praca klasowa i jej omówienie | 7  1  1  1  1  1  1  1 |
| II. Graniastosłupy   1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni 2. Graniastosłup 3. Pole powierzchni graniastosłupa 4. Odcinki w graniastosłupie 5. Kąt między prostą a płaszczyzną 6. Objętość graniastosłupa 7. Graniastosłupy na co dzień 8. Powtórzenie rozdziału 9. Praca klasowa i jej omówienie | 9  1  1  1  1  1  1  1  1  1 |
| III. Ostrosłupy   1. Ostrosłup 2. Pole powierzchni ostrosłupa 3. Objętość ostrosłupa 4. Ostrosłupy we wnętrzach 5. Powtórzenie rozdziału 6. Praca klasowa i jej omówienie | 6  1  1  1  1  1  1 |
| IV. Bryły obrotowe   1. Walec 2. Przekroje walca 3. Stożek 4. Przekroje stożka 5. Użyteczne bryły obrotowe 6. Kula 7. Powtórzenie rozdziału 8. Praca klasowa i jej omówienie | 6–8  1  0–1  1 0–1  1  1  1  1 |
| V. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa   1. Doświadczenia losowe i zdarzenia losowe 2. Reguła mnożenia 3. Reguła dodawania 4. Jaki mamy wybór? 5. Prawdopodobieństwo klasyczne 6. Powtórzenie rozdziału 7. Praca klasowa i jej omówienie | 7  1  1  1  1  1  1  1 |
| Razem | 35−37 |

Proponowany rozkład materiału nie zawiera tematu lekcji *Kąt dwuścienny* z rozdziału III. *Ostrosłupy* podręcznika „To się liczy!” do kl. 3. Po wprowadzeniu nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia z dnia 28 czerwca 2024 r. (Dz.U. z 5.07.2024 r., poz. 996) temat ten stał się nieobowiązkowy. Decyzja o jego realizacji należy do nauczyciela.