Projekt podstawy programowej dla szkoły branżowej II stopnia

MATEMATYKA

Kształcenie matematyczne w branżowej szkole II stopnia prowadzi od utrwalenia i pogłębienia podstaw rachunkowych i pojęciowych do ich świadomego i samodzielnego wykorzystywania w sytuacjach życia codziennego i zawodowego. Matematyka pełni tutaj funkcję użytkową i wspierającą – stanowi narzędzie opisu, analizy, interpretacji i modelowania sytuacji rzeczywistych, rozwiązywania problemów, optymalizacji działań oraz podejmowania uzasadnionych decyzji. Nacisk kładzie się na samodzielność działania, rozumowania i argumentacji, a także na ocenę poprawności i adekwatności otrzymywanych wyników.

Kluczowe założenia przedmiotu:

1) nauczanie matematyki opiera się na utrwaleniu oraz pogłębieniu wiadomości i umiejętności z branżowej szkoły I stopnia;
2) matematyka ma charakter funkcjonalny, a jej nauczanie jest ściśle powiązane z życiem codziennym i kontekstami właściwymi dla wybranego profilu kształcenia zawodowego;
3) kształcenie zachowuje równowagę między wiedzą a umiejętnością jej stosowania, łącząc pogłębianie znajomości pojęć i procedur matematycznych z ich samodzielnym i adekwatnym zastosowaniem w działaniu;
4) rozumowanie i argumentacja są rozwijane przy użyciu komunikatywnego języka matematycznego, bez nadmiernej formalizacji;
5) kształtowanie umiejętności analitycznych i modelowania obejmuje analizę i interpretację danych, dostrzeganie zależności, wykorzystywanie modeli matematycznych oraz formułowanie uzasadnionych wniosków;
6) uczeń rozwija samodzielność w stosowaniu narzędzi cyfrowych do rozwiązywania problemów.

ZAKRES PODSTAWOWY

Cele kształcenia – wymagania ogólne

1. Korzystanie z narzędzi matematycznych, krytyczne analizowanie danych i informacji pochodzących z różnych źródeł, tworzenie strategii rozwiązania problemu, ocenianie sensowności i adekwatności otrzymanych wyników.
2. Korzystanie z modeli matematycznych opisujących zjawiska, także osadzone w kontekstach związanych z wybranym profilem kształcenia zawodowego, dostrzeganie ograniczeń stosowania wybranego modelu.
3. Prowadzenie rozumowań matematycznych i przedstawianie ich w sposób komunikatywny, dobieranie argumentu lub sekwencji argumentów uzasadniających przedstawianą tezę, analizowanie poprawności argumentów własnych oraz cudzych.
4. Wykorzystywanie narzędzi cyfrowych do wspomagania modelowania, analizowania danych oraz rozwiązywania problemów.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe dotyczące wiedzy i umiejętności

I. Liczby

Uczeń:

1) porównuje liczby, również zapisane za pomocą potęg i pierwiastków;
2) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem dla logarytmu o podstawie będącej liczbą naturalną;
3) posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu oraz logarytm potęgi dla logarytmu o podstawie będącej liczbą naturalną;
4) wyznacza sumę, część wspólną i różnicę dwóch przedziałów;
5) wyznacza wartość bezwzględną liczby, stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności typu: $|x - a| = r, |x - a| < r, |x - a| \geq r$, gdzie x jest niewiadomą;

6) posługuje się wzorem ogólnym ciągu, rozpoznaje ciągi arytmetyczne oraz ciągi geometryczne;

7) stosuje wzory na n-ty wyraz oraz na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego;

8) wykorzystuje własności ciągów arytmetycznych i geometrycznych do rozwiązywania zadań;

9) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, w tym stosując regułę mnożenia i regułę dodawania.

II. Algebra

Uczeń:

1) sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi, rozwiązuje układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;

2) rozwiązuje równania postaci $W(x) = 0$, gdzie $W(x)$ jest wielomianem zapisanym jako iloczyn czynników liniowych, czynników postaci $x^2 - a$ lub $x^3 - b$, dla dowolnych liczb całkowitych a oraz b, bądź wielomianem, który można sprowadzić do takiej postaci przez wyłączenie jednomianu poza nawias;

3) rozwiązuje równania typu $\frac{W_1(x)}{V_1(x)} = \frac{W_2(x)}{V_2(x)}$, gdzie $W_1(x), W_2(x), V_1(x)$ oraz $V_2(x)$ są wielomianami stopnia co najwyżej pierwszego.

III. Funkcje

Uczeń:

1) stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania nierówności kwadratowych i rozstrzygania zagadnień optymalizacyjnych;

2) posługuje się wzorem i wykresem funkcji wykładniczej oraz stosuje jej własności;

3) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykres funkcji $y = f(x - a) + b$.

IV. Geometria i trygonometria

Uczeń:

1) stosuje własności trójkątów podobnych;

2) stosuje definicje sinusa, cosinusa i tangensa dla kątów o mierze od 0 do 180 stopni, stosuje wzory $sin^2\alpha + cos^2\alpha = 1, tg\ \alpha = \frac{sin\ \alpha}{cos\ \alpha}$, wykorzystuje trygonometrię do prostych obliczeń geometrycznych;

3) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych, prostopadłość stycznej do promienia w punkcie styczności, twierdzenie o odcinkach stycznych, własności okręgów wpisanych w trójkąty i opisanych na trójkątach;

4) ustala wzajemne położenie prostej i okręgu oraz dwóch okręgów;

5) na płaszczyźnie kartezjańskiej znajduje obrazy punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych oraz w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych;

6) na płaszczyźnie kartezjańskiej posługuje się równaniem prostej w postaci $x = a$ oraz równaniem kierunkowym prostej, wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty, znajduje punkty wspólne dwóch prostych, rozpoznaje wzajemne położenie dwóch prostych na podstawie ich równań, wyznacza równanie prostej równoległej lub prostopadłej do danej prostej;

7) oblicza objętość i pole powierzchni graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii;

8) w figurach podobnych wykorzystuje zależności między długościami odpowiadających sobie odcinków, obwodami, polami oraz, w przypadku brył, objętościami.

V. Rachunek prawdopodobieństwa

Uczeń:

1) oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń w modelu klasycznym.

VI. Myślenie matematyczne w zróżnicowanych kontekstach

Uczeń:

1) formułuje uzasadnienia własności arytmetycznych, algebraicznych i geometrycznych, składające się z kilku argumentów, używa komunikatywnego języka matematycznego, analizuje różne strategie rozwiązywania zadań i przyczyny popełnianych błędów;
2) stosuje pojęcia i własności matematyczne poznane w toku dotychczasowej nauki do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekstach życia codziennego i kształcenia zawodowego;
3) posługuje się kalkulatorem naukowym lub aplikacjami komputerowymi przy wykonywaniu obliczeń, sprawdzaniu wyników oraz eksploracji zagadnień matematycznych związanych z wybranym profilem kształcenia zawodowego.

Wymagania szczegółowe dotyczące doświadczeń edukacyjnych

W ramach zajęć z matematyki uczeń zdobywa doświadczenia edukacyjne, które przez swój praktyczny charakter wspierają wykorzystanie wiedzy przedmiotowej. Doświadczenia edukacyjne wzmacniają kompetencje fundamentalne i przekrojowe oraz rozwijają sprawczość ucznia.

W każdym roku szkolnym uczeń realizuje co najmniej jedno z poniższych doświadczeń edukacyjnych. Każde z doświadczeń może być, według uznania nauczyciela, realizowane wielokrotnie, w różnych działach, w ciągu całego okresu nauki w branżowej szkole II stopnia. Uczeń:

1. indywidualnie lub w grupie rozwiązuje problem związany z realizowanym profilem kształcenia zawodowego, wymagający zastosowania wiedzy i umiejętności matematycznych z dotychczasowego toku nauki, problem definiuje sam lub z pomocą nauczyciela, wyniki pracy prezentuje w formie ustalonej z nauczycielem;
2. indywidualnie lub w grupie opracowuje uproszczony biznesplan małej działalności związanej z profilem kształcenia zawodowego, szacuje koszty stałe i zmienne, przychody, próg rentowności oraz możliwe ryzyka finansowe, obliczenia i wnioski prezentuje w formie ustalonej z nauczycielem;

3. przeprowadza analizę porównawczą dwóch wariantów realizacji zadania zawodowego (np. zakupu sprzętu, wyboru technologii, sposobu transportu lub organizacji pracy), uwzględnia koszty, czas, wydajność i ograniczenia, uzasadnia wybór optymalnego rozwiązania, wyniki pracy prezentuje w formie ustalonej z nauczycielem;
4. analizuje dane dotyczące produkcji, sprzedaży, czasu pracy albo zużycia materiałów w działalności zawodowej, przedstawia je (np. w tabeli lub na wykresie), w tym także z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, oblicza wybrane miary statystyczne i formułuje rekomendacje usprawniające pracę, wyniki pracy prezentuje w formie ustalonej z nauczycielem.

Warunki i sposób realizacji

Ucznia obowiązują wiadomości i umiejętności z branżowej szkoły I stopnia. Warto nadal rozwijać sprawność rachunkową uczniów, a także rozumienie instrumentalne i relacyjne matematyki. Stosując wzór, uczeń powinien także rozumieć, jakie zależności opisuje stosowany wzór i w jakich sytuacjach może być użyty. Na przykład stosowanie wzoru na *n*-ty wyraz ciągu arytmetycznego obejmuje obliczanie *n*-tego wyrazu ciągu, ale też, przy odpowiednich danych, wyznaczanie pierwszego wyrazu lub różnicy ciągu.

Umieszczenie zagadnienia w danym dziale wskazuje proponowane akcenty dydaktyczne. Elementy kombinatoryki powinny być realizowane jako narzędzia zliczania. Ważna jest sensowność strategii zliczania, a nie nazwy stosowanych narzędzi czy wzory. Równania i nierówności z wartością bezwzględną należy rozwiązywać na podstawie geometrycznej interpretacji wartości bezwzględnej na osi liczbowej. Ciągi można traktować jako narzędzie do opisywania zależności liczbowych, bez odniesienia do pojęcia funkcji. Wymagania odwołujące się do płaszczyzny kartezjańskiej dotyczą geometrii analitycznej, pozostałe wymagania geometryczne należy realizować w zakresie geometrii syntetycznej. Uczeń powinien posługiwać się różnymi postaciami wzoru funkcji kwadratowej. Warto pozwolić uczniom na wybór reprezentacji i metod rozwiązywania zadań. Obok metody równań równoważnych można stosować metodę analizy starożytnych. Uczeń powinien umieć rozwiązywać układy równań liniowych algebraicznie dowolną metodą. Interpretację geometryczną układów równań warto omawiać wtedy, gdy jest ona wykorzystywana.

Uczniowie powinni wiedzieć, że uprawnioną metodą dowodzenia jest równoważne przekształcanie tezy.

Myślenie matematyczne w zróżnicowanych kontekstach realizowane jest przekrojowo w ramach wszystkich pozostałych działów.