

Jolanta Widzińska

Zespół Szkół Ogólnokształcących w Żorach

**Program nauczania matematyki
dla 3 – letniego liceum ogólnokształcącego dla dorosłych
(po zasadniczej szkole zawodowej)**

Klasa I

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
I. Liczby i ich zbiory.	1. Zbiory i działania na zbiorach.	zinterpretować pojęcie zbioru i jego przykłady, podać przykłady zbiorów skończonych, nieskończonych, wyznaczyć sumę, różnicę i iloczyn zbiorów, podać przykład podzbioru danego zbioru
	2. Podzbiory zbioru liczb rzeczywistych.	podać przykład liczb rzeczywistych, wymiernych, niewymiernych, całkowitych i naturalnych, określać zależności pomiędzy podzbiorymi zbioru liczb rzeczywistych
	3. Działania w zbiorze liczb rzeczywistych.	wykonać następujące działania w zbiorze liczb rzeczywistych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie i pierwiastkowanie
	4. Wykonalność działań w podzbiorych zbioru liczb rzeczywistych.	sprawdzić, pewne działanie jest wykonalne w pewnym podzbiorych zbioru liczb rzeczywistych
	5. Własności działań.	wykorzystać własności działań do obliczeń pamięciowych, rachunków pisemnych (wykorzystanie kalkulatorów i komputerów)
	6. Wyrażenia algebraiczne.	odczytać i zapisać wyrażenie algebraiczne, rozróżniać jednomiany, porządkować je, rozróżniać jednomiany podobne, doprowadzić wielomian do najprostszej postaci a następnie obliczyć wartość wyrażenia algebraicznego, określić dla jakich wartości wyrażenie algebraiczne nie ma sensu, wykonać działania na wyrażeniach algebraicznych, wyłączyć wspólny czynnik przed nawias, zastosować wzory skróconego mnożenia
	7. Obliczenia procentowe.	podać pojęcie procentu i promila, zamienić procent na ułamek i ułamek na procent, zamienić promil na ułamek i ułamek na promil, obliczyć procent danej liczby, znaleźć liczbę gdy dany jest jej procent oraz policzyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, zastosować procenty w praktyce np. obliczyć frekwencję, stężenie roztworu, wykonać obliczenia związane z lokatami, kredytami, podatkami, wzrostem i spadkiem cen, giełdą oraz dokonać wyboru np. najkorzystniejszej lokaty lub najtańszego kredytu, obliczyć próbę srebra i złota (wykorzystanie kalkulatorów i komputerów)
	8. Oś liczbowa.	zaznaczyć dany przedział liczbowy na osi, zaznaczyć sumę, różnicę i iloczyn przedziałów
	9. Wartość bezwzględna.	obliczyć wartość bezwzględną liczby, zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań lub nierówności z wartością bezwzględną, zapisać przedział lub sumę przedziałów za pomocą nierówności z wartością bezwzględną

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
II. Funkcje i ich własności	1. Pojęcie funkcji.	podać przykłady funkcji liczbowych i nieliczbowych, rozróżnić przyporządkowania, które są funkcją od tych które nie są, określić dziedzinę funkcji i zbiór wartości, określać funkcję w różny sposób np. grafu, tabelki, opisu słownego, wzoru
	2. Wykres funkcji.	narysować wykres funkcji
	3. Własności funkcji.	na podstawie wykresu funkcji potrafi określić dziedzinę funkcji, zbiór wartości, miejsca zerowe, wartości dodatnie i ujemne, monotoniczność funkcji, wartość najmniejszą i największą.
	4. Przekształcanie wykresów funkcji.	narysować obraz wykresu funkcji w przesunięciu o wektor, symetrii względem osi układu współrzędnych,

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
III. Funkcja liniowa	1. Funkcja liniowa – wykres i własności.	rozpoznać funkcję liniową, narysować jej wykres, podać miejsca zerowe funkcji liniowej, zinterpretować współczynniki funkcji liniowej, na podstawie wzoru określić monotoniczność funkcji liniowej
	2. Równania i nierówności stopnia I z jedną niewiadomą	podać przykład równania i nierówności, sprawdzić, czy dana liczba jest jego rozwiązaniem, podać przykład równania o danym rozwiązaniu, rozpoznać równania równoważne, rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą, rozwiązać nierówność liniową z jedną niewiadomą i zaznaczyć zbiór rozwiązań na osi liczbowej
	3. Układ równań liniowych z dwiema niewiadomymi.	rozpoznać układ równań, sprawdzić, czy dana para liczb spełnia dany układ równań z dwiema niewiadomymi, rozwiązać układ równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania, przeciwnych współczynników, wyznaczników i graficzną, potrafi zinterpretować w układzie współrzędnych układ równań i na jego podstawie określić liczbę rozwiązań danego układu równań, rozwiązując układ równań potrafi określić czy jest on oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
IV. Funkcja kwadratowa.	1. Trójmian kwadratowy.	wskazać trójmian kwadratowy oraz jego współczynniki, trójmian kwadratowy zupełny i niezupełny, obliczyć wyróżnik trójmianu kwadratowego i na podstawie jego znaku określić ilość pierwiastków trójmianu kwadratowego, wyznaczyć pierwiastki (o ile istnieją) trójmianu kwadratowego, zapisać w postaci iloczynowej trójmian kwadratowy (iloczynowi ile taka postać istnieje)
	2. Wykres funkcji kwadratowej.	zapisać wzór funkcji kwadratowej, obliczyć współrzędne wierzchołka, miejsca zerowe, zinterpretować współczynnik a , narysować wykres funkcji, na podstawie wykresu określić własności funkcji kwadratowej: dziedzinę, zbiór wartości, monotoniczność, miejsca zerowe, wartości dodatnie i ujemne, wartość najmniejszą i największą
	3. Równania kwadratowe.	rozwiązać równanie kwadratowe
	4. Nierówności kwadratowe.	rozwiązać nierówność kwadratową
	5. Wzory Viete'a.	podać i zastosować do rozwiązywania zadań wzory Viete'a
	6. Układy równań, z których co najmniej jedno jest stopnia drugiego.	rozwiązać układ równań

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
V. Wielomiany	1. Wielomiany.	podać przykład wielomianu, określić jego stopień, wykonać działania na wielomianach
	2. Działania na wielomianach.	dodać, odjąć, pomnożyć i podzielić dwa wielomiany, zna pojęcie pierwiastka wielomianu
	3. Twierdzenie Bezout.	znaleźć pierwiastek wielomianu wykorzystując twierdzenie Bezout
	4. Rozkład wielomianu na czynniki.	rozłożyć wielomian na czynniki wyłączając wspólny czynnik przed nawias, grupując wyrazy, stosując wzory skróconego mnożenia, stosując twierdzenie Bezout i dzieląc wielomian
	5. Funkcja wielomianowa.	naszkicować przykłady niektórych funkcji wielomianowych
	6. Równania wielomianowe.	rozwiązać równanie wielomianowe
	7. Nierówności wielomianowe.	rozwiązać nierówność wielomianową
	8. Działania na wielomianach.	dodać, odjąć, pomnożyć i podzielić dwa wielomiany, zna pojęcie pierwiastka wielomianu

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
VI. Funkcje wymierne.	1. Wyrażenia wymierne.	określić dziedzinę wyrażenia wymiernego, obliczyć wartość liczbową danego wyrażenia wymiernego
	2. Działania na wyrażeniach wymiernych.	skrócić i rozszerzyć wyrażenie wymierne, wykonać działania na wyrażeniach wymiernych – dodać, odjąć, pomnożyć i podzielić
	3. Funkcja homograficzna.	narysować proste przykłady funkcji homograficznych i na podstawie wykresu określić ich dziedzinę
	4. Równania wymierne	rozwiązać równanie wymierne
	5. Nierówności wymierne.	rozwiązać nierówność wymierną

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
VII. Geometria analityczna.	1. Prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie. Odległość punktów.	zaznaczyć punkty w prostokątnym układzie współrzędnych, odczytać współrzędne punktów, obliczyć odległość punktów
	2. Wektory.	zaznaczyć wektory o danych współrzędnych, obliczyć współrzędne wektora mając dany jego początek i koniec, obliczyć długość wektora, znaleźć wektory równe, równoległe, prostopadłe, narysować sumę i różnicę wektorów, znaleźć środek wektora (odcinka)
	3. Równanie prostej.	napisać równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty, prostej prostopadłej do danej i przechodzącej przez dany punkt, prostej równoległej do danej przechodzącej przez dany punkt, prostej nachylonej do osi OX pod danym kątem
	4. Równania stopnia drugiego.	narysować okrąg dany równaniem i koło dane nierównością, wyznaczyć punkty wspólne okręgu i prostej
	5. Wielokąt wpisany w okrąg i wielokąt opisany na okręgu.	znaleźć równanie okręgu opisanego i wpisanego w wielokąt (trójkąt i czworokąt)

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
VIII. Ciagi.	1. Ciagi liczbowe	określić ciąg liczbowy za pomocą wzoru ogólnego, rekurencyjnego, podać przykłady ciągów liczbowych skończonych i nieskończonych, zbadać monotoniczność ciągu liczbowego
	2. Ciąg arytmetyczny.	podać przykład ciągu arytmetycznego, zbadać, czy podany ciąg jest arytmetyczny, znaleźć wzór ogólny ciągu, sumę skończonej liczby wyrazów ciągu, zna zależność pomiędzy trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego i potrafi zastosować w rozwiązywaniu zadań
	3. Ciąg geometryczny.	podać przykład ciągu geometrycznego, zbadać, czy podany ciąg jest geometryczny, znaleźć wzór ogólny ciągu, sumę skończonej liczby wyrazów ciągu, zna zależność pomiędzy trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego i potrafi zastosować w rozwiązywaniu zadań
	4. Granica ciągu liczbowego.	podać przykład ciągu zbieżnego i ciągu rozbieżnego, zbadać granicę ciągu podanego wzorem ogólnym
	5. Szereg geometryczny.	obliczyć sumę szeregu geometrycznego zbieżnego i zbadać kiedy szereg jest zbieżny

Klasa II

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
I. Funkcje trygonometryczne.	1. Miara łukowa kąta.	zamienić miarę stopniową na łukową i miarę łukową na stopniową
	2. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta.	podać funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, zdefiniować funkcje trygonometryczne dowolnego kąta, podać i zastosować w uzasadnianiu prostych tożsamości trygonometrycznych związku między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
	3. Wzory redukcyjne.	zastosować wzory redukcyjne
	4. Związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi.	zastosować związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi: funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta, sumy i różnice funkcji trygonometrycznych
	5. Wykresy funkcji trygonometrycznych.	naszkicować wykresy funkcji trygonometrycznych i na ich podstawie odczytać własności funkcji
	6. Równania trygonometryczne.	rozwiązać równanie trygonometryczne
	7. Nierówności trygonometryczne.	rozwiązać nierówność trygonometryczną

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
II. Funkcja wykładnicza	1. Funkcja wykładnicza.	podać i stosować definicję funkcji wykładniczej, narysować wykres funkcji wykładniczej w zależności od podstawy i na podstawie rysunku określić jej własności
	2. Równania wykładnicze.	rozwiązać równania wykładnicze
	3. Nierówności wykładnicze.	rozwiązać nierówności wykładnicze

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
III. Funkcja logarytmiczna	1. Funkcja logarytmiczna.	podać i stosować definicję funkcji logarytmicznej, narysować wykres funkcji logarytmicznej w zależności od podstawy i na podstawie rysunku określić jej własności
	2. Równania logarytmiczne.	rozwiązać równania logarytmiczne
	3. Nierówności logarytmiczne.	rozwiązać nierówności logarytmiczne

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
IV. Granica, ciągłość i pochodna funkcji.	1. Granica funkcji.	obliczyć granicę funkcji
	2. Ciągłość funkcji.	podać przykłady funkcji ciągłych i nieciągłych, sprawdzić na podstawie definicji, czy funkcja jest ciągła
	3. Pochodna funkcji.	zinterpretować definicję ilorazu różnicowego i jego granicy na rysunku, znaleźć równanie stycznej do wykresu funkcji w punkcie, obliczyć pochodną funkcji korzystając ze wzorów
	4. Monotoniczność funkcji różniczkowalnej i jej ekstrema.	zbadać monotoniczność funkcji różniczkowalnej i podać miejsca w których istnieje ekstremum funkcji
	5. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	zbadać przebieg zmienności funkcji wielomianowych i wymiernych

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
V. Geometria	1. Trójkąty i ich własności.	zastosować twierdzenie Pitagorasa, funkcje trygonometryczne i własności trójkątów w rozwiązywaniu zadań np. obliczyć wysokość trójkąta równobocznego znając długość boku, obliczyć promień okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt prostokątny
	2. Czworokąty i ich własności.	zastosować twierdzenie Pitagorasa, funkcje trygonometryczne i własności czworokątów w rozwiązywaniu zadań np. obliczyć wysokość trapezu równoramiennego znając długości boków, obliczyć promień okręgu opisanego i wpisanego w czworokąt
	3. Symetria środkowa i osiowa.	wyznaczyć obraz punktu w symetrii środkowej i osiowej, skonstruować figurę symetryczną do danej względem punktu i względem prostej, wskazać figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
	4. Twierdzenie Talesa.	podzielić odcinek na dane części i w danym stosunku, zastosować twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach konstrukcyjnych, rachunkowych
	5. Podobieństwo.	rozpoznać figury podobne, narysować figury podobne w danej skali, zastosować twierdzenie o stosunku długości odcinków podobnych i pól figur podobnych
	6. Twierdzenie sinusów.	obliczyć odcinki i kąty w wielokącie z zastosowaniem twierdzenia sinusów
	7. Twierdzenie cosinusów.	obliczyć odcinki i kąty w wielokącie z zastosowaniem twierdzenia cosinusów

Klasa III

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
I. Rachunek prawdopodobieństwa.	1. Doświadczenia i zdarzenia losowe. Działania na zdarzeniach.	wskazać przykład prostych doświadczeń losowych, podać przykłady zdarzeń elementarnych w danym doświadczeniu losowym, opisać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego, obliczyć liczbę wszystkich zdarzeń elementarnych, podać przykład zdarzenia niemożliwego i zdarzenia pewnego w danym doświadczeniu losowym, opisać zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia losowego, obliczyć liczbę zdarzeń sprzyjających zdarzeniu, sumie zdarzeń, różnicy i iloczynowi zdarzeń
	2. Elementy kombinatoryki.	obliczyć permutacje zbioru n – elementowego, liczbę kombinacji k – wyrazowych zbioru n – elementowego, liczbę k – wyrazowych wariacji bez powtórzeń zbioru n – elementowego i liczbę k – wyrazowych wariacji z powtórzeniami zbioru n - elementowego
	3. Prawdopodobieństwo zdarzeń.	obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa (wypisując zdarzenia sprzyjające, korzystając z kombinatoryki), obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń „na drzewku”
	4. Prawdopodobieństwo całkowite.	obliczyć prawdopodobieństwo całkowite (z definicji i „na drzewku”)
	5. Prawdopodobieństwo warunkowe.	obliczyć prawdopodobieństwo warunkowe
	6. Niezależność zdarzeń.	sprawdzić, czy dane zdarzenia są niezależne
	7. Schemat Bernouliego.	obliczyć prawdopodobieństwo k – sukcesów w N – próbach schematu Bernouliego

Materiał nauczania		Uczeń potrafi
Dział programowy	Treści	
II. Geometria	1. Wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni.	określić położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni, wskazać proste i płaszczyzny równoległe i prostopadłe na modelu
	2. Rzut równoległy figury przestrzennej na płaszczyznę.	narysować i objaśniać rzut równoległy figury przestrzennej na płaszczyznę
	3. Kąty w przestrzeni	wskazać kąt między prostymi, prostą i płaszczyzną, kąt dwuścienny na modelach np. kąt pomiędzy wysokością ściany bocznej ostrosłupa a płaszczyzną podstawy
	4. Objętość bryły. Jednostki objętości.	zinterpretować pojęcie objętości bryły, zamieniać jednostki objętości
	5. Graniastosłup.	rozpoznać graniastosłupy proste i prawidłowe, narysować siatkę i model graniastosłupa, wskazać wierzchołki, krawędzie boczne i podstawy, ściany graniastosłupa, wysokość i przekątne graniastosłupa, kąty w graniastosłupie, obliczyć pole powierzchni graniastosłupa i jego objętość
	6. Ostrosłup.	rozpoznać ostrosłupy proste i prawidłowe, narysować siatkę i model ostrosłupa, wskazać wierzchołki, krawędzie boczne i podstawy, ściany ostrosłupa, wysokość, kąty w ostrosłupie, obliczyć pole powierzchni ostrosłupa i jego objętość
	7. Walec.	rozpoznać walec – jako figurę powstałą z obrotu prostokąta dookoła jednego z boków, narysować siatkę oraz model walca, wskazać podstawy, promień podstawy, tworzącą, wysokość, wskazać przekrój osiowy walca, obliczyć pole powierzchni i objętość
	8. Stożek.	rozpoznać stożek – jako figurę powstałą z obrotu trójkąta prostokątnego dookoła jednej z przyprostokątnych, narysować siatkę oraz model stożka, wskazać podstawę, promień podstawy, tworzącą, wysokość, wierzchołek, kąt rozwarcia stożka, wskazać przekrój osiowy stożka, obliczyć pole powierzchni i objętość
	9. Kula.	rozpoznać kulę – jako figurę powstałą z koła dookoła średnicy, narysować model kuli, obliczyć pole powierzchni i objętość