Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej
dla IV klasy OSM II st.
Zakres podstawowy

TEMAT	LICZBA GODZIN	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
WIELOMIANY 12 h – 14 h		
Przykłady wielomianów	2	**II. Wyrażenia algebraiczne.** Uczeń: 2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych.
Rozkład wielomianu na czynniki	3-4	**II. Wyrażenia algebraiczne.** Uczeń: 1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2; 3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej.
Równania wielomianowe	3-4	**III. Równania i nierówności.** Uczeń: 5) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x)=0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1 17 h – 21 h		
Kąty. Kąty w trójkątach i w czworokątach	2-3	**VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie.** Uczeń: 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych; 6) wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych. **VIII. Planimetria.** Uczeń: 4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach; 11) przeprowadza dowody geometryczne.
Podstawowe własności trójkątów	3	**VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie.** Uczeń: 5) zna nierówność trójkąta $AB+BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość. **IX.* Wielokąty.** Uczeń: 2) stosuje wzory na pole trójkąta (…), a także do wyznaczania długości odcinków (…). **VIII. Planimetria.** Uczeń: 2) (…) stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw większego kąta wewnętrznego leży dłuższy bok; 11) przeprowadza dowody geometryczne.

Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	3-4	**VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie.** Uczeń: 7) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego). **VIII. Planimetria.** Uczeń: 2) rozpoznaje trójkąty (…) prostokątne (…) przy danych długościach boków (m.in. stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (…); 11) przeprowadza dowody geometryczne. **Twierdzenia, dowody**. 10. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.
Własności trójkątów (cd.)	2-3	**VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie.** Uczeń: 4) zna i stosuje cechy przystawania trójkątów. **XV*. Symetrie.** Uczeń: 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta (…). **VIII. Planimetria.** Uczeń: 10) wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: (…) ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności; 11) przeprowadza dowody geometryczne. **Twierdzenia, dowody**. 8. Twierdzenie o dwusiecznej.
Własności czworokątów	3-4	**IX.* Wielokąty.** Uczeń: 2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków (…). **VIII. Planimetria.** Uczeń: 4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach; 11) przeprowadza dowody geometryczne.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FUNKCJE 20 h – 23 h		
Wzory i wykresy funkcji	3	**V. Funkcje**. Uczeń: 1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą (…) wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach); 2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym; 3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą (…), wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie.
Przykłady funkcji i ich własności	2-3	**V. Funkcje**. Uczeń: 1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą (…) wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach); 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; 6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach; 9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.
Funkcja wykładnicza i funkcja	3	**I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:

logarytmiczna		1) wykonuje działania (…, potęgowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych; 9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (…). **V. Funkcje**. Uczeń: 1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą (…) wykresu, wzoru (…).
Równania wykładnicze i logarytmiczne	2-3	**I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń: 1) wykonuje działania (…, potęgowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych; 9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (…). **III. Równania i nierówności.** Uczeń: 1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1}=\frac{x+3}{2x-1}$.
Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych	3-4	**V. Funkcje**. Uczeń: 14) posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną, w tym ich wykresami, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi.
Przekształcanie wykresów funkcji	3	**V. Funkcje**. Uczeń: 12) na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y=f(x-a)$, $y=f(x)+b$.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2 16 – 18 h		
Pole koła. Długość okręgu	2-3	**VIII. Planimetria.** Uczeń: 1) wyznacza promienie i średnice okręgów, długości cięciw okręgów (…) w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa; 6) stosuje wzory na pole wycinka koła i długość łuku okręgu.
Własności kątów środkowych i kątów wpisanych	2	**VIII. Planimetria.** Uczeń: 5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych. **Twierdzenia, dowody**. 6. Twierdzenie o kątach w okręgu: 1) kąt wpisany jest połową kąta środkowego opartego na tym samym łuku; 2) jeżeli dwa kąty są wpisane w ten sam okrąg, to są równe wtedy i tylko wtedy, gdy są oparte na równych łukach.
Proste i okręgi	2-3	**VIII. Planimetria.** Uczeń: 1) wyznacza (…) długości (…) odcinków stycznych, w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa.
Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt	3	**XV*. Symetrie. Uczeń:** 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta (…). **VIII. Planimetria.** Uczeń: 10) wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie, (…) oraz korzysta z ich własności.
Własności wielokątów. Wielokąty foremne	3	**VIII. Planimetria.** Uczeń: 3) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności; 11) przeprowadza dowody geometryczne.

Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
TRYGONOMETRIA 25 h – 27 h		
Tangens kąta ostrego	2	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: (…) tangens dla kątów od 0°do 180°, (…).
Sinus i cosinus kąta ostrego	2	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0°do 180° (…).
Obliczenia trygonometryczne	3	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0°do 180° (…).
Zastosowania trygonometrii	4	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 4) oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych).
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°,45° i 60°	2	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 1) (…) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°,45°, 60°; 4) oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych).
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2-3	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 2) korzysta z wzorów $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, $\mathrm{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$.
Funkcje trygonometryczne kątów od 0º do 180º	3	**V. Funkcje**. Uczeń: 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej. **VII. Trygonometria.** Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0° do 180°, w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45°, 60°; 3) stosuje (…) wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$. **Twierdzenia, dowody**. 9. Wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$.
Twierdzenie cosinusów	3-4	**VII. Trygonometria.** Uczeń: 3) stosuje twierdzenie cosinusów. **Twierdzenia, dowody**. 10. Twierdzenie cosinusów.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FIGURY W PRZESTRZENI 17 h		
Graniastosłupy	2	**X. Stereometria.** Uczeń: 3) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) (…) oblicza miary tych kątów;

		5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, (…), również z wykorzystaniem trygonometrii.
Ostrosłupy	3	**X. Stereometria.** Uczeń: 3) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) (…) oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni (…) ostrosłupów, (…), również z wykorzystaniem trygonometrii.
Walec	3	**X. Stereometria.** Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (…), oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni (…) walca (…) również z wykorzystaniem trygonometrii.
Stożek	3	**X. Stereometria.** Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (…) (np. kąt rozwarcia stożka, (…)), oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii.
Kula	2	**X. Stereometria.** Uczeń: 5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	

***** Zagadnienia z podstawy programowej dla szkoły podstawowej dla klas VII-VIII

(…) Oznacza, że zapis z podstawy został skrócony – pominięte zostały te treści, które nie są realizowane przy danym zagadnieniu (zostały uwzględnione wcześniej, albo będą uzupełnione później)