Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej
dla klasy V OSM II st.
Zakres rozszerzony

TEMAT	LICZBA GODZIN	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
WYRAŻENIA WYMIERNE 21 h – 25 h		
Wyrażenia wymierne	2-3	**II. Wyrażenia algebraiczne.** Zakres podstawowy Uczeń: 1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2; 2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych; 3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej. **II. Wyrażenia algebraiczne.** Zakres rozszerzony Uczeń: 1) dzieli wielomian jednej zmiennej $W(x)$ przez dwumian postaci $x-a$; 2) rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów; 3) znajduje pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych; 4) korzysta ze wzorów na: a^3+b^3, a^3-b^3, a^n-b^n, $(a+b)^n$ i $(a-b)^n$.
Równania wymierne	4-5	**III. Równania i nierówności.** Zakres podstawowy Uczeń: 1) przekształca równania (…) w sposób równoważny, w tym na przykład przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1}=\frac{x+3}{2x-1}$. **III. Równania i nierówności.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) rozwiązuje równania (…) wymierne, które dadzą się sprowadzić do równania (…) liniowego lub kwadratowego.
Nierówności wymierne	4	**III. Równania i nierówności.** Zakres rozszerzony Uczeń: 1) rozwiązuje (…) nierówności wielomianowe typu: $W(x)>0$, $W(x)\geq 0$, $W(x)<0$, $W(x)\leq 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania; 2) rozwiązuje (…) nierówności wymierne, które dadzą się sprowadzić do nierówności (…) liniowej lub kwadratowej.
Przekształcanie wyrażeń algebraicznych	3	**VI.* Równania z jedną niewiadomą.** Uczeń: 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych(…) i fizycznych(…).
Hiperbola. Przesuwanie hiperboli	3-4	**V. Funkcje.** Zakres podstawowy Uczeń:

		2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym; 4) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, największe i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane; 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$, $y = f(x) + b$; 13) posługuje się funkcją $f(x) = \frac{a}{x}$, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych. **V. Funkcje.** Zakres rozszerzony. Uczeń: 1) na podstawie wykresu funkcji $y = f\ (x)$ rysuje wykresy funkcji $y = -f(x)$, $y = f(-x)$.
Funkcje wymierne	2-3	**V. Funkcje.** Zakres podstawowy Uczeń: 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji i $y = f(x - a)$, $y = f(x) + b$; 13) posługuje się funkcją $f(x) = \frac{a}{x}$, w tym jej wykresem (…). **V. Funkcje.** Zakres rozszerzony Uczeń: 1) na podstawie wykresu funkcji $y\ = f\ (x)$ rysuje wykresy funkcji $y\ = -\ f\ (x),\ y = f\ (-x)$; 3) dowodzi monotoniczności funkcji zadanej wzorem, jak w przykładzie: wykaż, że funkcja $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ jest monotoniczna w przedziale $(-\infty, -2)$.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
CIĄGI 27 h – 30 h		
Przykłady ciągów	2	**VI. Ciągi**. Zakres podstawowy Uczeń: 1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym; 2) oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie; 3) w prostych przypadkach bada, czy ciąg jest rosnący, czy malejący.
Ciąg arytmetyczny	3	**VI. Ciągi**. Zakres podstawowy Uczeń: 2) oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie; 4) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (…); 5) stosuje wzór na n-ty wyraz (…) ciągu arytmetycznego; 7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych (…) do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym. **Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy 5. Wzór na n-ty wyraz (…) ciągu arytmetycznego (…).
Suma wyrazów ciągu arytmetycznego	2-3	**VI. Ciągi**. Zakres podstawowy Uczeń: 5) stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;

		7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych (…), do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym. **Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy 5. Wzór (…) sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (…).
Ciąg geometryczny	3	**VI. Ciągi**. Zakres podstawowy Uczeń: 2) oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie; 4) sprawdza, czy dany ciąg jest (…) geometryczny; 6) stosuje wzór na n-ty wyraz (…) ciągu geometrycznego; 7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym. **Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy 5. Wzór na n-ty wyraz (…) ciągu (…) geometrycznego.
Suma wyrazów ciągu geometrycznego	2-3	**VI. Ciągi**. Zakres podstawowy Uczeń: 6) stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; 7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym. **Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy 5. Wzór na (…) sumę n początkowych wyrazów ciągu (…) geometrycznego.
Procent prosty i procent składany	4	**VI. Ciągi**. Zakres podstawowy Uczeń: 5) stosuje wzór (…) na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; 6) stosuje wzór (…) na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; 7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym.
Granice ciągów	2	**VI. Ciągi**. Zakres rozszerzony Uczeń: 1) oblicza granice ciągów, korzystając z granic ciągów typu $\frac{1}{n}$, $\sqrt[n]{a}$ oraz twierdzeń o granicach sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych, a także twierdzenia o trzech ciągach.
Obliczanie granic	3-4	
Szereg geometryczny	3	**VI. Ciągi**. Zakres rozszerzony Uczeń: 2) rozpoznaje zbieżne szeregi geometryczne i oblicza ich sumę.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
PODOBIEŃSTWO FIGUR 13 h – 16 h		
Twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa	2-3	**VIII. Planimetria**. Zakres podstawowy Uczeń: 7) stosuje twierdzenie Talesa.

		VIII. Planimetria. Zakres rozszerzony 2) stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa.
Wielokąty podobne	2-3	**VIII. Planimetria**. Zakres podstawowy Uczeń: 7) stosuje twierdzenie Talesa. **VIII. Planimetria**. Zakres rozszerzony 2) stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa.
Cechy podobieństwa trójkątów	2	**VIII. Planimetria**. Zakres podstawowy Uczeń: 7) stosuje twierdzenie Talesa; 8) korzysta z cech podobieństwa trójkątów. **VIII. Planimetria**. Zakres rozszerzony 2) stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa.
Cechy podobieństwa trójkątów (cd.)	2-3	**VIII. Planimetria**. Zakres podstawowy Uczeń: 7) stosuje twierdzenie Talesa; 8) korzysta z cech podobieństwa trójkątów. **Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy 7. Twierdzenie o odcinkach w trójkącie prostokątnym. **VIII. Planimetria**. Zakres rozszerzony 2) stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa.
Pola figur podobnych	2	**VIII. Planimetria**. Zakres podstawowy Uczeń: 7) stosuje twierdzenie Talesa; 8) korzysta z cech podobieństwa trójkątów; 9) wykorzystuje zależności między obwodami oraz między polami figur podobnych. **VIII. Planimetria**. Zakres rozszerzony 2) stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE 30 h – 36 h		
Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	1	**VII. Trygonometria.** Zakres podstawowy 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°.
Kąty o miarach dodatnich i ujemnych	1	**X. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie** Uczeń:

		2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie; 3) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku).
Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	2	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi	2-3	**VII. Trygonometria.** Zakres podstawowy Uczeń: 2) korzysta z wzorów $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$.
Wykres funkcji $y = \sin\alpha$	1-2	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych: sinus(…); 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Wykres funkcji $y = \cos\alpha$	1-2	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych: (…) cosinus, (…); 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Wykres funkcji $y = \operatorname{tg}\alpha$	1-2	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych: (…) tangens; 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Wzory redukcyjne	3	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 4) stosuje wzory redukcyjne dla funkcji trygonometrycznych.
Powtórzenie i sprawdzian	2	
Miara łukowa kąta	2	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 1) stosuje miarę łukową, zamienia stopnie na radiany i odwrotnie.
Funkcje trygonometryczne zmiennej rzeczywistej	2	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 1) stosuje miarę łukową, zamienia stopnie na radiany i odwrotnie; 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Funkcje o wzorach $y = \sin ax$, $y = a\sin x$ ...	2-3	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych: sinus, cosinus i tangens; 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych.
Równania trygonometryczne	4-5	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych;

		4) stosuje wzory redukcyjne dla funkcji trygonometrycznych; 6) rozwiązuje równania trygonometryczne.
Sinus, cosinus i tangens sumy i różnicy kątów	3	**VII. Trygonometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 5) korzysta z wzorów na sinus, cosinus i tangens sumy i różnicy kątów, a także na funkcje trygonometryczne kątów podwojonych. **Twierdzenia, dowody.** Zakres rozszerzony 5. Wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
GEOMETRIA ANALITYCZNA 17 h – 20 h		
Punkty i odcinki w układzie współrzędnych	3	**IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres podstawowy Uczeń: 3) oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych; 5) wyznacza obrazy (…) wielokątów w symetriach osiowych względem osi układu współrzędnych, symetrii środkowej (o środku w początku układu współrzędnych). **X*. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie.** Uczeń: 4) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek.
Równanie prostej	2-3	**IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres podstawowy Uczeń: 1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań, w tym znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeśli taki istnieje; 2) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej i ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich jak na przykład przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość do innej prostej). **IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres rozszerzony Uczeń: 4) wyznacza równanie prostej prostopadłej do zadanej prostej.
Równanie prostej (cd.)	3	**IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres podstawowy Uczeń: 2) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej i ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich jak na przykład przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość do innej prostej). **IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres rozszerzony Uczeń: 4) wyznacza równanie prostej prostopadłej do zadanej prostej.
Równanie okręgu	3-4	**IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres podstawowy Uczeń: 2) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej i ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich jak na przykład przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość do innej prostej);

		4) posługuje się równaniem okręgu $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$. **IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres rozszerzony Uczeń: 4) wyznacza równanie prostej prostopadłej do zadanej prostej i prostej stycznej do zadanego okręgu.
Interpretacja geometryczna układu równań	3-4	**IV. Układy równań.** Zakres podstawowy Uczeń: 1) (…) podaje interpretacje geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych. **IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej; 3) znajduje punkty wspólne dwóch okręgów. **IV. Układy równań.** Zakres rozszerzony Uczeń: rozwiązuje układy równań liniowych i kwadratowych z dwiema niewiadomymi, które można sprowadzić do równania kwadratowego lub liniowego, a które nie są trudniejsze niż $\begin{cases} x^2+y^2+ax+by=c \\ x^2+y^2+dx+ey=f \end{cases}$.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
STEREOMETRIA 21 h – 23 h		
Wielościany i inne figury przestrzenne	3-4	**X. Stereometria**. Zakres podstawowy 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 i poznanych twierdzeń.
Figury obrotowe i inne figury przestrzenne	4	**X. Stereometria**. Zakres podstawowy Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (…), oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni (…) walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.
Proste i płaszczyzny w przestrzeni	4	**X. Stereometria**. Zakres podstawowy Uczeń: 1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych w przestrzeni, w szczególności proste prostopadłe nieprzecinające się; 2) posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną oraz pojęciem kąta dwuściennego między półpłaszczyznami; 3) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) oraz kąty między ścianami, oblicza miary tych kątów; 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów. **X. Stereometria**. Zakres rozszerzony Uczeń: 1) zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny i o trzech prostopadłych.

		Twierdzenia, dowody. Zakres rozszerzony. 10. Twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny. 11. Twierdzenie o trzech prostopadłych.
Przekroje graniastosłupów i ostrosłupów	4	**X. Stereometria.** Zakres rozszerzony Uczeń: 2) wyznacza przekroje sześcianu i ostrosłupów prawidłowych oraz oblicza ich pola, także z wykorzystaniem trygonometrii.
Bryły podobne	3-4	**X. Stereometria**. Zakres podstawowy Uczeń: 6) wykorzystuje zależność między objętościami brył podobnych.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	

***** 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)