**Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej**

**dla I klasy czteroletniego liceum i pięcioletniego technikum.**

**Zakres podstawowy**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMAT** | **LICZBA GODZIN** | **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**  **Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ** | |
| **ZBIORY 6 h** | | |
| Zbiory i działania na zbiorach | 2 |  | |
| Przedziały liczbowe | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Uczeń:  6) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 |  | |
| **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE 13 h - 15 h** | | |
| Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych | 2-3 | **IV\*. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich.** Uczeń:  1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);  2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, redukując wyrazy podobne;  3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany;  4) mnoży dwumian przez dwumian, redukując wyrazy podobne. | |
| Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias | 2 | **II. Wyrażenia algebraiczne.** Uczeń:  3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej. | |
| Wzory skróconego mnożenia | 2 | **II. Wyrażenia algebraiczne.** Uczeń:  1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: , . | |
| Przekształcanie wzorów | 2 | **VI\*. Równania z jedną niewiadomą.** Uczeń:  5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).  **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny w tym np. przekształca równoważnie równanie . | |
| Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń | 3-4 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia.  **Twierdzenia, dowody.**  1) Istnienie nieskończenie wielu liczb pierwszych. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 |  | |
| **POTĘGI I PIERWIASTKI 9 h - 10 h** | | |
| Potęgi o wykładnikach całkowitych | 2 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  1) wykonuje działania (…, potęgowanie, …) w zbiorze liczb rzeczywistych;  4) stosuje (…) prawa działań na potęgach i pierwiastkach;  5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli oraz , to, zaś gdy , to .  **Twierdzenia, dowody.**  4) Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych wymiernych) i logarytmów. | |
| Pierwiastki | 2 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  1) wykonuje działania (…, pierwiastkowanie, …) w zbiorze liczb rzeczywistych;  3) stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;  4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach.  **Twierdzenia, dowody.**  2) Niewymierność liczby . | |
| Potęgi o wykładnikach wymiernych | 2 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  1) wykonuje działania (…, potęgowanie, …) w zbiorze liczb rzeczywistych;  4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach;  5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli oraz , to, zaś gdy , to . | |
| Potęgi o wykładnikach rzeczywistych | 1-2 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  1) wykonuje działania (…, potęgowanie, …) w zbiorze liczb rzeczywistych;  4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach;  5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli oraz , to, zaś gdy , to . | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 |  | |
| **LOGARYTMY 6 h** | | | |
| Pojęcie logarytmu | 2 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  1) wykonuje działania (…, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;  9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (…). | |
| Własności logarytmów | 2 | **I. Liczby rzeczywiste.** Uczeń:  1) wykonuje działania (…, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;  9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.  **Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy  2) Niewymierność liczby ;  4) Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych i wymiernych) i logarytmów. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 |  | |
| **RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ 17 h – 19 h** | | | |
| Rozwiązywanie równań | 2-3 | **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  1) przekształca równania (…) w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie ;  2) interpretuje równania sprzeczne oraz tożsamościowe. | |
| Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne | 2 | **VII.\* Proporcjonalność prosta.**  Uczeń:  1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;  2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru;  3) stosuje podział proporcjonalny.  **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  1) przekształca równania (…) w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie . | |
| Rozwiązywanie nierówności | 3 | **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  1) przekształca (…) nierówności w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie ;  2) interpretuje (…) nierówności sprzeczne oraz tożsamościowe;  3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą. | |
| Układy równań | 3 | **IV. Układy równań.** Uczeń:  1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, (…). | |
| Układy równań oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne | 1 | **IV. Układy równań.** Uczeń:  1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych. | |
| Zadania tekstowe | 3-4 | **IV. Układy równań.** Uczeń:  1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych;  2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  | |
| **FUNKCJE 14 h - 18 h** | | | |
| Pojęcie funkcji | 2-3 | **V. Funkcje**. Uczeń:  1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach);  2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym;  3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie. | |
| Czytanie wykresów | 2-3 | **V. Funkcje.** Uczeń:  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. | |
| Monotoniczność funkcji | 2 | **V. Funkcje.** Uczeń:  4) odczytuje z wykresu funkcji: (…), przedziały monotoniczności, (…). | |
| Wzór i wykres funkcji liniowej | 2-3 | **V. Funkcje.** Uczeń:  3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie;  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;  5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej. | |
| Własności funkcji liniowej | 2-3 | **V. Funkcje.** Uczeń:  5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;  6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach. | |
| Proporcjonalność prosta i odwrotna | 2 | **V. Funkcje.** Uczeń:  5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;  13) posługuje się funkcją , w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 |  | |
| **RÓWNANIA KWADRATOWE 8 h** | | | |
| Równania kwadratowe w najprostszej postaci | 2 | **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  4) rozwiązuje równania (…) kwadratowe. | |
| Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań | 4 | **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  4) rozwiązuje równania (…) kwadratowe.  **Twierdzenia, dowody.**  3) Wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 2 |  | |
| **FUNKCJA KWADRATOWA 15 h – 18 h** | | | |
| Parabola | 2 | **V. Funkcje.** Uczeń:  7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem;  12) na podstawie wykresu funkcji szkicuje wykresy funkcji , . | |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej | 2 | **V. Funkcje.** Uczeń:  8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej (…);  9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;  10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym. | |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej | 2 | **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  4) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe.  **V. Funkcje.** Uczeń:  8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej, (jeśli istnieje);  9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;  10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym. | |
| Funkcja kwadratowa – podsumowanie | 2-3 | **V. Funkcje.** Uczeń:  7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem;  8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej, (jeśli istnieje);  9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;  10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;  12) na podstawie wykresu funkcji szkicuje wykresy funkcji , . | |
| Nierówności kwadratowe | 2-3 | **III. Równania i nierówności.** Uczeń:  4) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe.  **V. Funkcje.** Uczeń:  7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem. | |
| Zastosowania funkcji kwadratowej | 2-3 | **V. Funkcje.** Uczeń:  11) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym.  **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Uczeń:  rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową. | |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  | |

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