**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez uczennicę/ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych** **z matematyki w roku szkolnym 2025/2026 zgodne z podstawą programową dla 5-letniego technikum**

**Nazwa podręcznika: „Matematyka. Podręcznik do liceów i techników. Zakres rozszerzony. Klasa 2, 3. Dla absolwentów SZKOŁY PODSTAWOWEJ”.**

**Autorzy podręcznika: Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda.**

**Nazwa programu: „ Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i w technikach. Zakres rozszerzony.”**

**Autorzy programu: Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda, Tomasz Szwed.**

**Numer Ewidencyjny w wykazie MEN:  979/2/2020 979/3/2021**

|  |  |
| --- | --- |
| **Klasa** | **4j** |
| **Nauczyciel uczący** | **Maria Roman** |
| **Poziom** | **rozszerzony** |

**Ocena dopuszczająca:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- samodzielnie rozwiązuje typowe zadania omawiane na lekcji,

- wykazuje się rozumieniem omawianych pojęć i twierdzeń,

- przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne poznane na lekcjach,

- wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne.

**Ocena dostateczna:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- stosuje poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania typowych zadań,

- samodzielnie przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne,

-wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów,

- wykonuje trudniejsze obliczenia i przekształcenia matematyczne,

- sprawnie wykonuje obliczenia rachunkowe.

**Ocena dobra:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- samodzielnie poszukuje sposobów rozwiązywania dostrzeżonych problemów matematycznych,

- posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać nieliczne błędy i potknięcia,

- dostrzega prawidłowości i uogólnia spostrzeżenia,

- wykorzystuje umiejętności matematyczne do rozwiązywania problemów z innych dziedzin wiedzy,

- przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne.

**Ocena bardzo dobra:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- biegle i z dużą wprawą rozwiązuje zadania,

- posługuje się poprawnie językiem matematycznym,

- przeprowadza złożone rozumowania dedukcyjne,

- samodzielnie i twórczo rozwija oraz pogłębia swoja wiedzę,

- planuje i organizuje swoją pracę,

- samodzielnie rozwiązuje zadania wymagające zastosowania wiadomości w sytuacjach nietypowych.

**Ocena celująca:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania,

- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania,

- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych.

**Treści kształcenia. Założone osiągnięcia uczniów.**

**1. Geometria płaska. Rozwiązywanie trójkątów, pole koła, pole trójkąta**

Twierdzenie sinusów. Twierdzenie cosinusów. Rozwiązywanie trójkątów. Pole figury geometrycznej. Pole trójkąta. Pola trójkątów podobnych. Pole koła, pole wycinka koła. Zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń.

Uczeń potrafi:

* stosować twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz w innych zadaniach geometrycznych;
* zastosować twierdzenie o polach trójkątów podobnych w rozwiązywaniu zadań;
* zastosować wzór na pole koła i pole wycinka koła w rozwiązywaniu zadań.
* obliczyć pole figury, wykorzystując podział tej figury na rozłączne części;
* stosować poznane wzory do obliczania pól trójkątów;
* stosować wzory na pole trójkąta do wyznaczania wielkości występujących w tych wzorach (np. wysokości, długości promienia koła wpisanego w trójkąt, długości promienia okręgu opisanego na trójkącie).

**2. Wielomiany**

Wielomian jednej zmiennej. Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów. Wzory skróconego mnożenia stopnia 3. Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia w działaniach na wielomianach. Równość wielomianów. Podzielność wielomianów. Dzielenie wielomianu. Dzielenie wielomianu z resztą. Dzielenie wielomianu przez dwumian liniowy za pomocą schematu Hornera. Wzór *an* – *bn*. Pierwiastek wielomianu. Twierdzenie Bezouta. Pierwiastek wielokrotny. Pierwiastek wielomianu o współczynnikach całkowitych. Rozkładanie wielomianów na czynniki. Równania wielomianowe. Zadania prowadzące do równań wielomianowych. Równania wielomianowe

z parametrem. Funkcje wielomianowe. Nierówności wielomianowe.

Uczeń potrafi:

* odróżnić wielomian od innego wyrażenia;
* dodać, odjąć i pomnożyć wielomiany:
* podzielić wielomiany (również metodą schematu Hornera);
* rozłożyć wielomian na czynniki, stosując poznane wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów oraz wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias;
* rozwiązywać proste równania wielomianowe;
* stosować twierdzenie Bezouta w rozkładzie wielomianu na czynniki i w rozwiązywaniu równań;
* sprawnie rozwiązywać równania wielomianowe (w tym z wartością bezwzględną i parametrem);
* rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wielomianowych;
* rozwiązywać zadania dotyczące wielomianów, w których potrafi zastosować poznane definicje i twierdzenia;
* rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności wielomianów;
* szukać pierwiastki całkowite (wymierne) wielomianu o współczynnikach całkowitych.

**3. Ułamki algebraiczne. Równania i nierówności wymierne**

Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych. Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych. Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych. Równania wymierne. Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych. Nierówności wymierne. Zadania na dowodzenie   
z zastosowaniem ułamków algebraicznych. Funkcje wymierne. Funkcja homograficzna.

Uczeń potrafi:

* wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego;
* skracać, rozszerzać, dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki algebraiczne;
* rozwiązywać proste równania wymierne prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych;
* rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
* szkicować wykres funkcji *y* = , dla danego *a*≠ 0;
* omówić własności funkcji *y* = , dla danego *a*≠ 0;
* przekształcić wykres funkcji *y* =  (stosując poznane przekształcenia wykresów funkcji);
* korzystać ze wzoru i wykresu funkcji *y* =  do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.
* rozwiązywać proste równania wymierne;
* rysować wykresy funkcji homograficznych (w tym z wartością bezwzględną) i na ich podstawie opisywać własności funkcji;
* rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji homograficznej;
* rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
* rozwiązywać równania wymierne z parametrem (w tym także z wartością bezwzględną), w których wykorzystuje się wykres funkcji homograficznej (interpretacja graficzna równania);
* rozwiązywać zadania dotyczące różnych własności funkcji wymiernych.
* rozwiązywać proste nierówności wymierne;
* rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych.

**4. Ciągi liczbowe**

Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów (w tym ciągi określone rekurencyjnie). Monotoniczność ciągu. Ciąg arytmetyczny. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego. Ciąg geometryczny. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego. Lokaty pieniężne i kredyty bankowe. Ciąg arytmetyczny i ciąg geometryczny – zadania różne. Granica ciągu liczbowego. Własności ciągów zbieżnych. Ciągi rozbieżne do nieskończoności. Szereg geometryczny.

Uczeń potrafi:

* określać ciąg wzorem ogólnym;
* wyznaczać wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym;
* obliczać początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie;
* narysować wykres ciągu i podać własności tego ciągu na podstawie wykresu;
* zbadać monotoniczność ciągu;
* zbadać, czy dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym;
* wyznaczyć ciąg arytmetyczny na podstawie wskazanych danych;
* wyznaczyć sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
* rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem własności ciągu arytmetycznego;
* zbadać, czy dany ciąg jest ciągiem geometrycznym;
* wyznaczyć ciąg geometryczny na podstawie wskazanych danych;
* wyznaczyć sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
* rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem własności ciągu geometrycznego;
* rozwiązywać zadania stosując wzory na *n*-ty wyraz i sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego

i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym;

* stosować procent prosty i procent składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
* wykazać na podstawie definicji, że dana liczba jest granicą ciągu;
* obliczać granice ciągów zbieżnych ( także z twierdzenia o trzech ciągach):
* obliczać granice niewłaściwe ciągów rozbieżnych do nieskończoności;
* odróżniać ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;
* badać warunek istnienia sumy szeregu geometrycznego;
* obliczać sumę szeregu geometrycznego;
* zamieniać ułamek okresowy na zwykły;
* stosować wzór na sumę szeregu geometrycznego w zadaniach (rozwiązywanie równań, nierówności, zadań geometrycznych itp.).

**5. Geometria płaska – czworokąty**

Podział czworokątów. Trapezoidy. Trapezy. Równoległoboki. Okrąg opisany na czworokącie. Okrąg wpisany

w czworokąt. Okrąg opisany na czworokącie, okrąg wpisany w czworokąt – zadania na dowodzenie. Wielokąty. Wielokąt foremny. Podobieństwo. Figury podobne. Podobieństwo czworokątów.

Uczeń potrafi:

* posługiwać się własnościami czworokątów w rozwiązywaniu zadań;
* stosować poznane twierdzenia w rozwiązywaniu zadań dotyczących wielokątów;
* stosować funkcje trygonometryczne w rozwiązywaniu zadań geometrycznych dotyczących czworokątów;
* stosować własności podobieństwa figur w rozwiązywaniu zadań, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym;
* stosować twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;
* stosować poznane twierdzenia w rozwiązywaniu zadań dotyczących wielokątów;
* stosować funkcje trygonometryczne w rozwiązywaniu zadań geometrycznych dotyczących czworokątów;
* rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności czworokątów.

**6. Geometria płaska – pole czworokąta**

Pole prostokąta. Pole kwadratu. Pole równoległoboku. Pole rombu. Pole trapezu. Pole czworokąta – zadania różne (pole wielokąta). Pola figur podobnych. Mapa. Skala mapy.

Uczeń potrafi:

* stosować poznane wzory do obliczania pól wielokątów;
* stosować twierdzenie dotyczące pól figur podobnych, w tym również umieszczonych w kon­tekście praktycznym (np. dotyczących planu, mapy, skali mapy);
* rozwiązywać zadania z zastosowaniem pól figur płaskich, również z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych.

**7. Trygonometria**

Powtórzenie wiadomości z trygonometrii z klasy I i II. Przekształcenia wykresów funkcji trygonometrycznych. Proste równania trygonometryczne. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy. Sumy i różnice funkcji trygonometrycznych. Równania trygonometryczne.

Uczeń potrafi:

* przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych;
* rozwiązywać proste równania trygonometryczne;
* sprawnie operować poznanymi wzorami w dowodzeniu tożsamości trygonometrycznych oraz innych zadaniach;
* rozwiązywać równania trygonometryczne z zastosowaniem poznanych wzorów.

Nauczyciel przedmiotu uwzględnia zalecenia zawarte w opinii Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej i dostosowuje do nich wymagania.

Możliwe sposoby sprawdzania wiedzy i umiejętności to: sprawdziany, kartkówki, odpowiedzi ustne, zadania domowe, aktywność na lekcji, praca w grupach.