**Wymagania edukacyjne**

**dla uczniów klasy III Technikum – Matematyka - PR (szkoła ponadgimnazjalna)**

Nr programu naucznia ZSE-T-MAT-ROZ-2019-G

**Program nauczania matematyki w liceach ogólnokształcących i technikach**

**(IVetap edukacyjny)-zakres podstawowy i rozszerzony**

autorstwa: A. Cewe, A. Magryś-Walczak, H. Nahorska

Podręcznik dla szkoły ponadgimnazjalnej, zakres podstawowy i rozszerzony

**"Matematyka w otaczającym nas świecie"**

Nauczyciele uczący w klasach III Technikum PR (szkoła ponadgimnazjalna)

**FIGURY NA PŁASZCZYŻNIE I OBLICZENIA Z ZASTOSOWANIEM TRYGONOMETRII**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

|  |
| --- |
| * wykonuje ćwiczenia i rozwiązuje zadania o niewielkim stopniu trudności * rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne * rozróżnia czworokąty: prostokąty, równoległoboki, trapezy i deltoidy * stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie * podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i długość wysokości trójkąta równobocznego * zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, * stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań * zna wzory na pole: trójkąta, kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu, deltoidu * zna wzory na promień okręgu opisanego na danym trójkącie * zna wzory na promień okręgu opisanego na danym czworokącie * zna wzory na promień okręgu wpisanego w dany trójkąt * zna wzory na promień okręgu wpisanego w dany czworokąt * zna podstawowe własności dotyczące trójkąta prostokątnego, równobocznego, równoramiennego, dowolnego * zna podstawowe własności dotyczące kwadratu i rombu * zna podstawowe własności dotyczące równoległoboków * zna podstawowe własności dotyczące trapezów |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dopuszczającej oraz:

|  |
| --- |
| * wykonuje samodzielnie proste obliczenia i przekształcenia algebraiczne * stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań typowych * rozwiązuje trójkąty prostokątne * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta * stosuje własności trójkątów podczas rozwiązywania typowych ćwiczeń i zadań * stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania typowych ćwiczeń i zadań |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny dostatecznej oraz

|  |
| --- |
| * samodzielnie rozwiązuje typowe zadania * przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich * korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności * stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je * stosuje różne wzory na pola czworokątów i przekształca je * rozumie i stosuje własności trójkątów podczas rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych * rozumie i stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych * rozumie pojęcie figur podobnych − oblicza długości boków w wielokątach podobnych − wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny dobrej oraz

|  |
| --- |
| * sprawnie i bezbłędnie rachuje oraz przekształca wyrażenia algebraiczne * rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia * przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich * stosuje własności trójkątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają uzasadnienia * stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają uzasadnienia * wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny bardzo dobrej oraz

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowody stosowanych twierdzeń * stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu * pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania * twórczo rozwija własne uzdolnienia |

**CIĄGI LICZBOWE**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**  jeśli:

|  |
| --- |
| * zna definicję ciągu liczbowego, ciągu arytmetycznego oraz ciągu geometrycznego * zna wzór ogólny ciągu arytmetycznego oraz wzór ogólny ciągu geometrycznego * zna wzór na sumę kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego oraz wzór na sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego * wie jakie wielkości wyznaczają ciąg arytmetyczny oraz jakie wielkości wyznaczają ciąg geometryczny * wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów * wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie * podaje przykłady ciągów arytmetycznych * wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę * oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego * podaje przykłady ciągów geometrycznych * wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz * oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dopuszczającej oraz

|  |
| --- |
| * wykonuje samodzielnie proste obliczenia i przekształcenia algebraiczne * wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów * wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość * wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy * stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego * sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki) * wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy * sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dostatecznej oraz

|  |
| --- |
| * samodzielnie rozwiązuje typowe zadania * wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego spełniającego podane warunki * wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego spełniającego podane warunki * stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań * stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań * stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań * rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę ciągu arytmetycznego * rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania * rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego równocześnie |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dobrej oraz

|  |
| --- |
| * wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny * wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny * stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych * stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych * stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego do rozwiązywania zadań * rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę ciągu geometrycznego * rozwiązuje zadania dotyczące ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego równocześnie |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny bardzo dobrej oraz

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów * pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania |

**FIGURY NA PŁASZCZYŻNIE KARTEZJAŃSKIEJ**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

|  |
| --- |
| * zna wzory na: długość odcinka, współrzędne środka odcinka * zna równanie prostej w postaci ogólnej i kierunkowej * zna równanie okręgu w postaci ogólnej i kierunkowej * zna nierówność koła * rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu * rozpoznaje styczną do okręgu * zna warunek równoległości i prostopadłości prostych * oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych * wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców * wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty * wyznacza równanie prostej równoległej do danej prostej przechodzącej przez dany punkt * wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej przechodzącej przez dany punkt * wyznacza współrzędne punktu przecięcia się dwóch prostych * wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej * rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowo symetryczne * wyznacza promień i współrzędne środka okręgu mając jego równanie w postaci kanonicznej * sprawdza, czy dany punkt należy do danego koła lub okręgu |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dopuszczającej oraz

|  |
| --- |
| * wykonuje samodzielnie proste obliczenia i przekształcenia algebraiczne * wyznacza symetralną odcinka * wyznacza równanie wysokości trójkąta * wyznacza równanie środkowej trójkąta * oblicza odległość punktu od prostej * sprawdza czy dany trójkąt jest prostokątny * oblicza pole i obwód trójkąta gdy dane są jego współrzędne wierzchołków * oblicza pole i obwód czworokąta gdy dane są jego współrzędne wierzchołków * wyznacza promień i współrzędne środka okręgu mając jego równanie w postaci ogólnej * opisuje w układzie współrzędnych koło * określa wzajemne położenie dwóch okręgów, obliczając odległości ich środków |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli kryteria dla oceny dostatecznej oraz

|  |
| --- |
| * samodzielnie rozwiązuje typowe zadania i uzasadnia swoje postępowanie * rozwiązuje typowe zadania maturalne rozszerzonej odpowiedzi dotyczące trójkątów umieszczonych w układzie współrzędnych * rozwiązuje typowe zadania maturalne rozszerzonej odpowiedzi dotyczące czworokątów umieszczonych w układzie współrzędnych * stosuje równanie okręgu w zadaniach * wyznacza równanie stycznej do okręgu * podaje geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego * określa wzajemne położenie dwóch okręgów, obliczając odległości ich środków oraz na podstawie rysunku dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dobrej oraz

|  |
| --- |
| * stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących trójkątów i czworokątów * rozwiązuje zadania maturalne rozszerzonej odpowiedzi dotyczące trójkątów umieszczonych w układzie współrzędnych * rozwiązuje zadania maturalne rozszerzonej odpowiedzi dotyczące czworokątów umieszczonych w układzie współrzędnych * dobiera parametr tak aby równanie opisywało okrąg * korzysta z własności stycznej do okręgu w zadaniach * wyznacza punkty wspólne prostej i okręgu |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny bardzo dobrej oraz

|  |
| --- |
| * rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności * pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania |

**OKRĄG I KOŁO. KĄTY W OKRĘGU. TW. SINUSÓW I TW. COSINUSÓW**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

|  |
| --- |
| * podaje wzory na długość okręgu i długość łuku * podaje wzory na pole koła i pole wycinka koła * podaje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu * podaje twierdzenie sinusów * podaje twierdzenie cosinusów * zna twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie * zna twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dopuszczającej oraz

|  |
| --- |
| * stosuje ze zrozumieniem wzory na długość okręgu i długość łuku * stosuje ze zrozumieniem wzory na pole koła i pole wycinka koła * rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte * stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu * sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg * sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg * stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania prostszych zadań * stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie * stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny dostatecznej oraz

|  |
| --- |
| * stosuje, w typowych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu * stosuje różne wzory na pola i przekształca je * stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania typowych zadań także o kontekście praktycznym * stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów także o kontekście praktycznym * stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania typowych zadań z planimetrii |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dobrej oraz

|  |
| --- |
| * stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności * stosuje twierdzenie o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności * stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trójkątów o większym stopniu trudności * stosuje własności czworokątów wypukłych oraz twierdzenia o okręgu opisanym na czworokącie i wpisanym w czworokąt do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny bardzo dobrej oraz

|  |
| --- |
| * dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu |
| * dowodzi wzory na pole trójkąta |
| * dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w wielokąt |
| * przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów |
| * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące zastosowania twierdzenia sinusów i cosinusów |

**FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE DOWOLNEGO KĄTA**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

|  |
| --- |
| * zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie * zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe * wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu * określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°, 225° * określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych * podaje tożsamości trygonometryczne * posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej * zna wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego * zna wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów * zna wzory na sumę i różnicę funkcji trygonometrycznych kątów * rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne * szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności * rozwiązuje elementarne równania nierówności trygonometryczne posługując się wykresem |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dopuszczającej oraz

|  |
| --- |
| * wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań * stosuje tożsamości trygonometryczne * dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia * stosuje wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów * stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego * stosuje wzory na sumę i różnicę funkcji trygonometrycznych kątów * wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych * rozwiązuje typowe równania i nierówności trygonometryczne * szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności * szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeśli kryteria dla oceny dostatecznej oraz

|  |
| --- |
| * wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań * dowodzi tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia * szkicuje wykresy funkcji oraz, gdzie jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów * stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości * oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens * stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania równań i nierówności trygonometrycznych |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dobrej oraz

|  |
| --- |
| * wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności * szkicuje wykresy funkcji oraz , gdzie jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności * stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych * stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą** jeśli spełnia kryteria dla oceny bardzo dobrej oraz

|  |
| --- |
| * wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych * pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania |

**ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

|  |
| --- |
| * wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł * przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego * oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę * zna pojęcie wariancji i odchylenia standardowego |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną,** jeśli spełnia kryteria dla oceny dopuszczającej oraz

|  |
| --- |
| * odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów , wykresów i tabel * oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie * oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami * oblicza wariancję i odchylenie standardowe |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą,** jeśli kryteria dla oceny dostatecznej oraz

|  |
| --- |
| * wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań z jedną niewiadomą * oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli spełnia kryteria dla oceny dobrej oraz

|  |
| --- |
| * wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności * oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą,** jeśli spełnia kryteria dla oceny bardzo dobrej oraz

|  |
| --- |
| * porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki |

**Ocena niedostateczna**

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który nie opanował wiadomości i umiejętności przewidzianych w podstawie programowej oraz:

* nie radzi sobie ze zrozumieniem prostych pojęć, twierdzeń i algorytmów;
* popełnia rażące błędy w obliczeniach rachunkowych oraz przekształceniach algebraicznych i nie potrafi ich poprawić;
* nie potrafi (nawet przy pomocy nauczyciela) rozwiązywać prostych ćwiczeń i zadań;
* nie wykazuje chęci współpracy w celu uzupełnienia braków wiedzy i nabycia podstawowych umiejętności.

Poziom wiedzy i umiejętności ucznia nie jest wystarczający, by mógł kontynuować edukację.

**Kryteria oceniania z matematyki są zgodne ze statutem szkoły.**

**Ocena końcowa jest oceną wystawianą przez nauczyciela.**