**Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej**

**dla IV klasy czteroletniego liceum i pięcioletniego technikum. Zakres rozszerzony**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEMAT** | **LICZBA GODZIN** | **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE  Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ** |
| **PRAWDOPODOBIEŃSTWO CZ. 1 25 h** | | |
| Prawdopodobieństwo – podstawowe pojęcia | 2 | **XI. Kombinatoryka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.  **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym. |
| Obliczanie prawdo-podobieństwa | 2 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym. |
| Drzewka | 3 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym. |
| Zasada mnożenia i zasada dodawania | 3 | **XI. Kombinatoryka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  2) zlicza obiekty, stosując reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) dla dowolnej liczby czynności.  **XI. Kombinatoryka.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) (…). |
| Wariacje | 3 | **XI. Kombinatoryka.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji (…) i wariacji, również w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów. |
| Kombinacje | 3 | **XI. Kombinatoryka.** **Zakres rozszerzony.**  Uczeń:  1) oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: (…) kombinacji (…), również w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów. |
| Dwumian Newtona | 2 | **XI. Kombinatoryka.** **Zakres rozszerzony.**  Uczeń:  2) stosuje współczynnik dwumianowy (symbol Newtona) i jego własności przy rozwiązywaniu problemów kombinatorycznych.  **Twierdzenia, dowody.** Zakres rozszerzony  1. Dowód kombinatoryczny tożsamości: jeśli . |
| Kombinatoryka i prawdo-podobieństwo | 4 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym.  **XI. Kombinatoryka.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji, również w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **PRAWDOPODOBIEŃSTWO CZ. 2 15 h** | | |
| Suma i iloczyn zdarzeń | 2 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym. |
| Prawdopodobieństwo warunkowe | 3 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo warunkowe (…). |
| Prawdopodobieństwo całkowite | 3 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) (…) stosuje wzór Bayesa, stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym. |
| Zdarzenia niezależne | 2 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres podstawowy  Uczeń:  1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym. |
| Schemat Bernoulliego | 2 | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  2) stosuje schemat Bernoullego. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **GRANICE FUNKCJI 14 h – 16 h** | | |
| Granice funkcji – intuicje | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne). |
| Granice funkcji – definicje | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne). |
| Funkcje ciągłe | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne). |
| Twierdzenie Darboux | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  2) stosuje własność Darboux do uzasadniania istnienia miejsca zerowego funkcji. |
| Obliczanie granic | 2-3 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne). |
| Obliczanie granic (cd.) | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony.  Uczeń:  1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne). |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **POCHODNA FUNKCJI 20 h – 24 h** | | |
| Pochodna funkcji w punkcie | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony.  Uczeń:  3) stosuje definicję pochodnej funkcji, podaje interpretację geometryczną (…). |
| Pochodna funkcji | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony.  Uczeń:  4) oblicza pochodną funkcji potęgowej o wykładniku rzeczywistym oraz oblicza pochodną, korzystając z twierdzeń o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu (…). |
| Pochodna funkcji złożonej | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony.  Uczeń:  4) oblicza pochodną, korzystając z twierdzeń o pochodnej (…) funkcji złożonej. |
| Monotoniczność funkcji | 2-3 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  5) stosuje pochodną do badania monotoniczności funkcji. |
| Ekstrema | 2-3 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  5) stosuje pochodną do badania monotoniczności funkcji. |
| Zastosowania pochodnej | 5-6 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony.  Uczeń:  5) stosuje pochodną do badania monotoniczności funkcji;  6) rozwiązuje zadania optymalizacyjne z zastosowaniem pochodnej. |
| Zastosowania pochodnej (cd.) | 2 | **XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres rozszerzony  Uczeń:  3) stosuje definicję pochodnej funkcji, podaje interpretację (…) fizyczną pochodnej;  6) rozwiązuje zadania optymalizacyjne z zastosowaniem pochodnej. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |

(…) 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).