**Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej**

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

**Zakres rozszerzony**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEMAT** | | **LICZBA GODZIN LEKCYJNYCH** | | **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE  Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ** |
| **PRAWDOPODOBIEŃSTWO CZ. 1** | | | | |
| Prawdo-podobieństwo – 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. |
| Wartość oczekiwana | | 2 | | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka**. **Zakres podstawowy.**  Uczeń:  5) oblicza wartość oczekiwaną, np. przy ustalaniu wysokości wygranej w prostych grach losowych i loteriach. |
| 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 w sytuacjach nie trudniejszych niż: a) obliczenie, ile jest czterocyfrowych nieparzystych liczb całkowitych dodatnich takich, że w ich zapisie dziesiętnym występuje dokładnie jedna cyfra 1 i dokładnie jedna cyfra 2, b) obliczenie, ile jest czterocyfrowych parzystych liczb całkowitych dodatnich takich, że w ich zapisie dziesiętnym występuje dokładnie jedna cyfra 0 i dokładnie jedna cyfra 1.  **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, kombinacji (…), 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: (…)wariacji, 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. |
| 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 i praca klasowa | | 3 | |  |
| **PRAWDOPODOBIEŃSTWO CZ. 2** | | | | |
| Suma i iloczyn zdarzeń | 2 | | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka. Zakres rozszerzony.**  Uczeń: 1) oblicza prawdopodobieństwo warunkowe (…) stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym. | |
| 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 rozszerzony.**  Uczeń: 1) (…) stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym. | |
| Schemat Bernoulliego | 2 | | **XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.** **Zakres rozszerzony**.  Uczeń: 2) stosuje schemat Bernoulliego. | |
| Powtórzenie i praca klasowa | 3 | |  | |
| **GRANICE FUNKCJI** | | | | |
| 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 i znajdowania przybliżonej wartości miejsca zerowego. | |
| 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 i praca klasowa | 3 | |  | |
| **POCHODNA FUNKCJI** | | | | |
| 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 i praca klasowa | 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).