**KONSPEKT PRZEDMIOTU**

Semestr letni, rok akad. 2020/2021

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Matematyka dyskretna |
| Kierunek/-i studiów / rok studiów / semestr studiów | Informatyka (studia 1-stopnia) /2020-2021/II |
| Tryb studiów | Stacjonarny |
| Forma zajęć | Wykłady |
| Liczba godzin | 30 |
| Koordynator przedmiotu: | Petro Guchek |
| Jakie są ogólne cele dydaktyczne tego przedmiotu? | Zapoznanie studentów z aparatem matematycznym niezbędnym do układania i analizy algorytmów: elementy kombinatoryki, teorii grafów i teorii liczb. |
| Jak są kryteria zaliczenia tego przedmiotu? | EGZAMIN jest zaliczony gdy student uzyska wynik: - minimum 40% z możliwych do zdobycia punktów. |
| Jakie są kryteria zaliczenia tego przedmiotu na ocenę celującą? | EGZAMIN jest zaliczony na ocenę celującą gdy student uzyska wynik: - więcej niż 85% z możliwych do zdobycia punktów oraz przedstawił prezentację na zadany temat. |
| Pozostałe informacje, dotyczące tego przedmiotu, ważne dla studenta | Warunkami koniecznymi dla uzyskania pozytywnej oceny z przedmiotu są: zaliczenie ćwiczeń oraz zaliczenie wykładu.  Egzamin w formie testowej – pytania otwarte, zamknięty  ((Skala ocen : 2,0 (ndst); 3,0 (dst); 3,5 (dst plus); 4,0 (db); 4,5 (db plus); 5,0 (bdb); 6,0 (cel))) |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 1 ( 3 godz.)**  **Elementy Kombinatoryki. Zliczanie zbiorów i funkcji.** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zliczania zbiorów i funkcji  2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania metod zliczania zbiorów i funkcji  3. Zyskuje umiejętności analizować i rozwiązywać proste problemy |
| Treści zajęć | 1. Suriekcja, iniekcja, bijekcja.  2. Równoliczność zbiorów  3. Metody zliczania zbiorów i funkcji:  3.1. Zasada mnożenia  3.2. Zasada dodawania  3.3. Metoda włączania-wyłączania  3.4. Zasada szufladkowa Dirichleta  3.5. Zliczanie funkcji  3.6. Zliczanie podzbiorów |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 2 ( 3 godz.)**  **Współczynniki dwumianowe. Permutacje i podziały. Kombinacje.** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kombinatoryki.  2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania metod kombinatoryki.  3. Zyskuje umiejętności opisywać, analizować i rozwiązywać proste problemy. |
| Treści zajęć | 1. Permutacje. Składanie permutacji..  2. Permutacja odwrotna. Rząd permutacji.  3. Cykl. Rozkład permutacji na cykle.  4. Transpozycja. Rozkład permutacji na transpozycje.  5. Kombinacje. Współczynniki dwumianowe (Newtona).  6. Trójkąt Pascala. Dwumiany. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 3 ( 3 godz.)**  **Funkcje tworzące** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie funkcje tworzące  2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania w zliczaniu obiektów kombinatorycznych  3. Zyskuje umiejętności w rozwiązywaniu zależności rekurencyjnych |
| Treści zajęć | 1. Funkcje tworzące  1.1. Rozwijanie funkcji wymiernych w szereg  1.2. Funkcje tworzące w rozwiązywaniu zależności rekurencyjnych  2. Funkcje tworzące w zliczaniu obiektów kombinatorycznych  2.1. Liczby Catalana  2.2. Podziały liczby na sumy  2.2. Liczby Stirlinga  2.2. Liczby Bella |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 4 ( 3 godz.)**  **Asymptotyka. Elementy teorii liczb** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie notacji asymptotycznej  2. Rozumie i potrafi stosować notację asymptotyczną  3. Zna i rozumie elementy teorii liczb. |
| Treści zajęć | 1. Asymptotyka  1.1. Notacja asymptotyczna ("o duże" i pokrewne).  1.2. Twierdzenie o rekursji uniwersalnej  1.3. Metoda przybliżeń  2. Teoria liczb  2.1. Podzielność, NWD i algorytmy Euklidesa  2.2. Najmniejsza wspólna wielokrotność(NWW).  2.3. Liczby pierwsze. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 5 ( 3 godz.)**  **Arytmetyka modularna** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie arytmetyki modularnej  2. Zna i rozumie zasady i twierdzenia arytmetyki modularnej  3. Potrafi stosować rozwiązywanie równań modularnych |
| Treści zajęć | 1. Kongruencje liniowe i ich układy.  2. Twierdzenie Fermata.  3. Twierdzenie Eulera.  4. Chińskie twierdzenie o resztach.  5. Rozwiązywanie równań modularnych.  6. Funkcja Möbiusa. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 6 ( 3 godz.)**  **Zastosowanie teorii liczb w kryptografii. Metoda probabilistyczna.** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania teorii liczb w kryptografii  2. Zna i rozumie zastosowanie metod probabilistycznych  3. Potrafi stosować tych umiejętności w informatyce |
| Treści zajęć | 1. Kryptosystem RSA  2. Test pierwszości Fermata  3. Liczby Carmichaela  4.Test pierwszości Millera-Rabina  5. Metoda probabilistyczna: klasyczne przykłady  6. Metoda pierwszego momentu  7. Metoda drugiego momentu.  8. Lokalny lemat Lovasza, lemat Szemeredi'ego. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 7 ( 3 godz.)**  **Elementy teorii grafów. Wybrane algorytmy grafowe** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii grafów  2. Zna i rozumie definicje i wybrane algorytmy grafowe  3. Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy za pomocą teorii grafów |
| Treści zajęć | 1. Podstawowe pojęcia.  2. Cykl Eulera i graf eulerowski.  3. Cykle Hamiltona i grafy hamiltonowskie.  4. Sieci przepływowe.  5. Przekroje i twierdzenie Forda-Fulkersona.  6. Drzewa najkrótszych ścieżek.. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 8 ( 3 godz.)**  **Metody algebraiczne w teorii grafów** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii grafów  2. Zna i rozumie definicje i wybrane algorytmy grafowe  3. Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy za pomocą teorii grafów |
| Treści zajęć | 1. Reprezentacja macierzowa  2. Grafy dwudzielne.  3. Kolorowanie wierzchołkowe.  4. Kolorowanie krawędziowe.  5. Drzewa spinające.  6. Drzewa binarne i przeszukiwania.  7. Kodowanie drzew.  8. Dekodowanie drzew.. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 9 ( 3 godz.)**  **Ciała skończone. Przestrzenie wektorowe** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie ciał skończonych  2. Potrafi stosować tych umiejętności w informatyce  3. Zyskuje umiejętności opisywać, analizować i rozwiązywać proste problemy |
| Treści zajęć | 1. Ciała skończone. Systemy algebraiczne.  2. Klasyfikacja ciał algebraicznych.  3. Przykłady ciał prostych.  4. Wielomiany nad ciałami skończonymi.  5. Przestrzeń wektorowa nad ciałem binarnym. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |

|  |  |
| --- | --- |
| **ZAJĘCIA 10 ( 3 godz.)**  **Matroidy. Systemy i algorytmy zachłanne.** | |
| Po tych zajęciach student (będzie znał/ wiedział/ umiał/ potrafił / rozumiał) | Efekty uczenia się:  1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie matroidów  2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania w informatyce  3. Potrafi stosować reguły i metody do formułowania i rozwiązywania typowych zadań i problemów z wykorzystaniem matroidów |
| Treści zajęć | 1. Matroidy i ich podstawowe własności.  2. Twierdzenie Rado-Edmondsa.  3. Matroidy macierzowe.  4. Matroidy grafowe.  5. Matroidy transwersalne.  6. Systemy zachłanne.  7. Algorytmy zachłanne rozwiązywania problemów optymalizacyjnych. |
| Źródło/a do nauki treści z tych zajęć | Minimalne / obowiązkowe:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_dyskretna_K_A_Ross_C_R_B_Wright.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Zakrzewski_Matematyka_Dyskretna.pdf>  3. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_konkretna.pdf>  Rozszerzające / uzupełniające:  1. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Andrzej_Krajka.pdf>  2. <http://newestcraft.eurouni.pl/Matematyka_Dyskretna_Wojciech_Kordecki.pdf> |