**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 | Ćwiczenia |
| 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. Zaliczenie Ćwiczeń polega na napisaniu kolokwium ćwiczeniowego. |
| 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 funkcji2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania metod zliczania zbiorów i funkcji3. Zyskuje umiejętności analizować i rozwiązywać proste problemy |
| Treści zajęć | 1. Suriekcja, iniekcja, bijekcja. 2. Równoliczność zbiorów3. Metody zliczania zbiorów i funkcji:3.1. Zasada mnożenia3.2. Zasada dodawania3.3. Metoda włączania-wyłączania3.4. Zasada szufladkowa Dirichleta3.5. Zliczanie funkcji3.6. 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 tworzące2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania w zliczaniu obiektów kombinatorycznych 3. Zyskuje umiejętności w rozwiązywaniu zależności rekurencyjnych |
| Treści zajęć | 1. Funkcje tworzące1.1. Rozwijanie funkcji wymiernych w szereg1.2. Funkcje tworzące w rozwiązywaniu zależności rekurencyjnych2. Funkcje tworzące w zliczaniu obiektów kombinatorycznych2.1. Liczby Catalana2.2. Podziały liczby na sumy2.2. Liczby Stirlinga2.2. 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 asymptotycznej2. Rozumie i potrafi stosować notację asymptotyczną3. Zna i rozumie elementy teorii liczb. |
| Treści zajęć | 1. Asymptotyka1.1. Notacja asymptotyczna ("o duże" i pokrewne).1.2. Twierdzenie o rekursji uniwersalnej1.3. Metoda przybliżeń2. Teoria liczb 2.1. Podzielność, NWD i algorytmy Euklidesa2.2. 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 modularnej2. Zna i rozumie zasady i twierdzenia arytmetyki modularnej3. 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 kryptografii2. Zna i rozumie zastosowanie metod probabilistycznych3. Potrafi stosować tych umiejętności w informatyce |
| Treści zajęć | 1. Kryptosystem RSA2. Test pierwszości Fermata3. Liczby Carmichaela4.Test pierwszości Millera-Rabina 5. Metoda probabilistyczna: klasyczne przykłady 6. Metoda pierwszego momentu7. 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 grafów2. Zna i rozumie definicje i wybrane algorytmy grafowe3. 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 grafów2. Zna i rozumie definicje i wybrane algorytmy grafowe3. Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy za pomocą teorii grafów |
| Treści zajęć | 1. Reprezentacja macierzowa2. 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 skończonych2. Potrafi stosować tych umiejętności w informatyce3. 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 matroidów2. Zna i rozumie praktyczne zastosowania w informatyce3. 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> |