

# Matematyka dyskretna i matematyczne podstawy informatyki - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Matematyka dyskretna i matematyczne podstawy informatyki        |
| Kod przedmiotu      | 11.0-WK-MATD-MDMPI-Ć-S14_pNadGenS3ESS                           |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonomometrii</a> |
| Kierunek            | Matematyka                                                      |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                |
| Rodzaj studiów      | drugiego stopnia z tyt. magistra                                |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2020/2021                                        |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 1                                                                                     |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 7                                                                                     |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                           |
| Język nauczania                 | polski                                                                                |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. Ewa Drgas-Burchardt, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Ćwiczenia   | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |
| Wykład      | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Egzamin             |

## Cel przedmiotu

Wyszkolenie zdolności badania istnienia, oraz rozróżniania i przeliczania obiektów kombinatorycznych. Wskazanie możliwości wykorzystania tych zdolności, w celu szacowania wielkości danych i zasobów niezbędnych do rozwiązania danego problemu i badania jego złożoności.

## Wymagania wstępne

Ukończone studia licencjackie z nauk matematyczno-przyrodniczych lub technicznych.

## Zakres tematyczny

### Wykład

1. Elementy kombinatoryki: metody przeliczania obiektów kombinatorycznych oznaczonych i nieoznaczonych, twierdzenie Polya (12 godz.).
2. Elementy teorii grafów: spójność, skojarzenia, twierdzenie Halla, cykle Hamiltona, kolorowanie wierzchołków i krawędzi grafów, zagadnienia ekstremalnej teorii grafów, Twierdzenie Turana i Ramseya (6 godz.).
3. Metoda probabilistyczna Erdösa (6 godz.).
4. Elementy teorii obliczeń: funkcje obliczalne, maszyny Turinga, tezy Churcha (6 godz.).

### Ćwiczenia

1. **Elementy kombinatoryki:** rozpoznawanie obiektów kombinatorycznych w zadaniu z treścią; odniesienia do pojęcia funkcji działającej na zbiorach skończonych, które są dowolne, różnowartościowe, „na”, malejące, niemalejące; wykorzystanie znanych wzorów w celu zliczenia rozpoznanych obiektów (5 godz.); stosowanie zasad: podziałowej, włączeń i wyłączeń, podwójnego zliczania, do obiektów kombinatorycznych oznaczonych (5 godz.); stosowanie twierdzenia Polya do zliczania obiektów kombinatorycznych nieoznaczonych (4 godz.).
2. **Elementy teorii grafów:** rozpoznawanie pojęć teorii grafów w zadaniach z treścią, stosowanie znanych algorytmów teoriografowych w celu rozwiązania tych zadań (2 godz.); znajdowanie oszacowań małych liczb Ramseya, dowodzenie twierdzeń dotyczących grafów i liczb Ramseya z wykorzystaniem klasycznych technik dowodu poznanych na wykładzie (2 godz.).
3. Metoda probabilistyczna Erdösa: dowodzenie faktów dotyczących struktur kombinatorycznych z wykorzystaniem metod: naiwnej, wartości oczekiwanej i Lokalnego Lematu Lovásza (6 godz.).
4. Elementy teorii obliczeń: konstruowanie programów dla maszyn Turinga, badanie obliczalności funkcji (4 godz.).
5. Kolokwium (2 godz.).

## Metody kształcenia

Wykład konwersatoryjny, ćwiczenia dyskusyjne.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu | Symbol e efektów | Metody weryfikacji | Forma zajęć |
|-------------|------------------|--------------------|-------------|
|-------------|------------------|--------------------|-------------|

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Symbolo efektów                                                                                                                             | Metody weryfikacji                                                                                                                     | Forma zajęć                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi wymienić i zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej i teorii obliczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W01</a></li> <li>• <a href="#">K_W12</a></li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• sprawdzian</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student potrafi przeprowadzić dowody twierdzeń z zakresu matematyki dyskretnej i teorii obliczeń, w których w razie potrzeby stosuje pojęcia przestrzeni probabilistycznej lub przestrzeni liniowej.                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W06</a></li> <li>• <a href="#">K_U01</a></li> <li>• <a href="#">K_U14</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>                      |
| Student potrafi wykorzystać metody analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa z zakresu działań na szeregach zbieżnych, badania granicy ciągu, rozwiązywania układów równań liniowych, aksjomatycznego rozpoznawania grup, testowania niezależności zdarzeń i zmiennych losowych oraz badania ich charakterystyk w rozwiązywaniu zadań z zakresu matematyki dyskretnej i teorii obliczeń. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W03</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• sprawdzian</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Ćwiczenia</li> </ul> |
| Student potrafi zdecydować z jakimi obiektami z zakresu matematyki dyskretnej i teorii obliczeń oraz z jakimi ich własnościami należy utożsamiać rozwiązanie danego problemu praktycznego.                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_U13</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• sprawdzian</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia</li> </ul>                   |
| Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_K03</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• sprawdzian</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Ćwiczenia</li> </ul> |

## Warunki zaliczenia

1. Sprawdzian z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalający na ocenę czy i w jakim stopniu, student osiągnął wymienione efekty kształcenia głównie w zakresie umiejętności i kompetencji.
2. Konwersacja podczas wykładu w celu weryfikacji wyższych poziomów efektów kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności.
3. Egzamin pisemny i w razie konieczności egzamin ustny weryfikujący efekty kształcenia w zakresie wiedzy i kompetencji.

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (50%) i ocena z egzaminu (50%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń i z egzaminu.

## Literatura podstawowa

1. W. Lipski, W. Marek, Analiza kombinatoryczna, PWN, Warszawa, 1989.
2. C.H. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, WNT, Warszawa 2002 (seria Klasyka Informatyki).
3. Diesel, Grach Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, Gradule Test In Mathematics, Vol. 173.
4. Kościelski, Teoria obliczeń, WUW, Wrocław, 1997.

## Literatura uzupełniająca

1. Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, cz. I, WNT, Warszawa, 1998.
2. W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, 2005.
3. K.A. Ross, Ch.R.B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, Warszawa, 1996.
4. R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, 1998.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 05-06-2020 12:21)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ