**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka konkretna 2

**Koordynator przedmiotu:**

Rajmund Kożuszek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

MAKO2

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. liczba godzin kontaktowych– 70 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
konsultacje z wykładowcą 3 godz.,
obecność na ćwiczeniach 30 godz.,
konsultacje z prowadzącym 4 godz.,
obecność na egzaminie 3 godz.
2. praca własna studenta – 60 godz., w tym
przygotowanie do wykładów 4 godz.,
przygotowanie do ćwiczeń 30 godz.,
przygotowanie do kolokwiów 16 godz.,
przygotowanie do egzaminu 10 godz.

Łączny nakład pracy studenta wynosi 130 godz., co odpowiada 5 pkt. ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,75 pkt. ECTS, co odpowiada 70 godz. kontaktowym

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

MAKO1

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przestawienie podstawowych praw i technik: kombinatoryki, teorii grafów, algebry w zakresie zagadnień własnych, oraz geometrii różniczkowej i analitycznej w zakresie geometrii krzywych i powierzchni

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Podstawy kombinatoryki: Prawa i metody przeliczania. Permutacje, kombinacje, wariacje, współczynniki dwumianowe, współczynniki wielomianowe. Podziały liczb, podziały zbiorów. Tożsamości kombinatoryczne. Zasada szufladkowa, zasada dwoistości, zasada włączania-wyłączania. Systemy reprezentantów, twierdzenie Halla, skojarzenia. Równania rekurencyjne i funkcje tworzące. (10h)
2. Elementy teorii grafów: Podstawowe pojęcia. Drzewa, twierdzenie Cayleya, kod Prüfera, drzewa rozpinające. Grafy eulerowskie i hamiltonowskie. Kolorowanie wierzchołków, twierdzenie Brooksa; kolorowanie krawędzi, twierdzenie Vizinga. Planarność grafów, twierdzenie Kuratowskiego. (8h)
3. Elementy geometrii euklidesowej: Przestrzenie wektorowe. Iloczyn skalarny. Norma euklidesowa. Rzut prostokątny na podprzestrzeń. (4h)
4. Zagadnienia własne: Wartości własne i wektory własne przekształcenia liniowego, macierzy. Wielomian charakterystyczny. Macierze podobne. (4h)
5. Krzywe na płaszczyźnie i w przestrzeni: Równania parametryczne krzywych. Długość i krzywizna krzywej. Krzywe Béziera. Krzywe B-sklejane. (4h)

Ćwiczenia stanowią uzupełnienie wykładu. W ich ramach omawiane będą techniki rozwiązywania zagadnień związanych z teorią prezentowaną na wykładzie.

**Metody oceny:**

Regulamin zaliczania:

Ćwiczenia oceniane są w skali 0-40 punktów. W czasie semestru odbywają się dwa kolokwia, za które można uzyskać maksymalnie 16 i 18 punktów. Ponadto maksymalnie 6 punktów można uzyskać za aktywność na ćwiczeniach.
Do egzaminu, ocenianego w skali 0-60 punktów, może przystąpić każdy niezależnie od liczby punktów za pracę na ćwiczeniach.
Jeśli student nie uzyska co najmniej 31 punktów z egzaminu, to otrzymuje z przedmiotu ocenę 2. W przeciwnym przypadku końcowa ocena z przedmiotu jest ustalana na podstawie sumy punktów za ćwiczenia i egzamin według następującej skali:
31-50 2
51-60 3
61-70 3,5
71-80 4
81-90 4,5
91-100 5
Student ma prawo przystąpić do każdego egzaminu wyznaczonego we właściwej sesji, przy czym liczba punktów za ćwiczenia uwzględniana w powyższej sumie pozostaje niezmienna.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. V. Bryant, Aspekty kombinatoryki, WNT, 2007.
2. R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, 2012.
3. M. Jankowski, Elementy grafiki komputerowej, WNT, 2006
4. J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, 2016
5. I. Nabiałek, Zadania z algebry liniowej, WNT, 2006
6. Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, WNT, 2007.
7. R. J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103A-INxxx-ISP-MAKO2&callback=g\_e082c946

**Uwagi:**

(-)

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

ma podstawową wiedzę z zakresu kombinatoryki

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

ma podstawową wiedzę z zakresu równań rekurencyjnych i funkcji tworzących

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

ma podstawową wiedzę z zakresu teorii grafów

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W05, W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka W04:**

ma podstawową wiedzę dotyczącą przestrzeni wektorowych i geometrii euklidesowej

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01, W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W05:**

ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień własnych

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W06:**

ma podstawową wiedzę z zakresu geometrii krzywych i powierzchni

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W01, W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

umie obliczyć moce zbiorów korzystając z podstawowych tożsamości kombinatorycznych

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

umie rozwiązać proste równania rekurencyjne, w szczególności potrafi wykorzystać tę umiejętność do obliczania złożoności algorytmów komputerowych

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U02, U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

umie scharakteryzować podstawowe klasy grafów

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U04:**

umie wyznaczyć odległości między podzbiorami przestrzeni euklidesowej (w szczególności dla podzbiorów będących punktami, liniami prostymi i płaszczyznami)

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U05:**

umie wyznaczać wartości i wektory własne przekształceń liniowych

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U06:**

umie wyznaczyć rzuty prostokątne na zadane podprzestrzenie liniowe

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U07:**

potrafi opisać podstawowe krzywe i powierzchnie za pomocą równań, w tym równań parametrycznych

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01, U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U08:**

umie obliczyć długość i krzywiznę krzywych na płaszczyźnie i w przestrzeni

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

krytycznie ocenia posiadaną wiedzę

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02:**

rozumie potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów

Weryfikacja:

kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KR, P6U\_K

**Charakterystyka K03:**

ma świadomość konieczności komunikowania się z otoczeniem w sposób zrozumiały dla odbiorcy

Weryfikacja:

aktywność na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO