

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne, Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wstęp do logiki i teorii mnogości
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to Logic and Set Theory
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIS C2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie matematyki jako teorii aksjomatycznej oraz prezentacja charakterystycznych dla teorii aksjomatycznych metod i narzędzi.

Cel 2 Nauczenie studentów podstawowych pojęć matematyki (abecadła matematycznego) oraz umiejętności prowadzenia dowodów i rozumowań.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody dowodzenia twierdzeń. Student rozumie rolę dowodu w matematyce. Student dostrzega strukturę twierdzenia matematycznego. Student zna podstawowe pojęcia teorii mnogości używane we wszystkich działach matematyki (np. relacja, funkcja, porządek, itp.).

EK2 Umiejętności Student rozumie i umie przedstawić (w mowie i na piśmie) rozumowanie matematyczne. Student potrafi wskazać w twierdzeniu założenie i tezę a w definicji człony definiujący i definiowany. Student potrafi posługiwać się rachunkiem kwantyfikatorów. Student potrafi przeprowadzić dowód indukcyjny.

EK3 Umiejętności Student rozumie zagadnienia związane z pojęciem mocy zbioru (przeliczalność, nieprzeliczalność) oraz porządku na zbiorze. Student potrafi sprawdzić własności relacji.

EK4 Kompetencje społeczne Student dostrzega ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia. Student dostrzega istotne znaczenia podstaw matematyki w jej budowaniu, a także jest w stanie podjąć się analizy zagrożeń wynikającej z niewłaściwego stosowania schematów wnioskowania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Badanie poprawności wnioskowań. Sprawdzanie, czy zdanie jest tautologią, badanie własności spójników logicznych. Sprawdzanie poprawności schematów wnioskowania. Zapisywanie zdań języka naturalnego w języku formalnym. Rachunek kwantyfikatorów.	6
C2	Działania na zbiorach. Badanie własności iloczynu kartezjańskiego.	6
C3	Badanie, czy relacja jest funkcją, sprawdzanie injektywności i surjektywności, wyznaczanie obrazów i przeciwobrazów. Wyznaczanie funkcji odwrotnej.	4
C4	Badanie, czy relacja jest porządkiem i jakim. Wyznaczanie elementów wyróżnionych.	4
C5	Badanie, czy relacja jest równoważnością. Wyznaczanie klas abstrakcji.	4
C6	Ćwiczenie poprawnego dowodzenia przez indukcję.	4
C7	Badanie, czy zbiór jest skończony, przeliczalny lub nieprzeliczalny.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zdanie w sensie logiki, paradoks kłamcy. Zdanie proste, spójniki logiczne, zadanie, wartościowanie zdań. Schematy wnioskowania. Formuła, kwantyfikatory, kwantyfikatory o ograniczonym zakresie, zmienna wolna i zmienna związana formuły, prawa rachunku kwantyfikatorów.	6
W2	Aksjomat ekstensjonalności, definicja inkluzji (zawierania). Suma, przecięcie (iloczyn), różnica i różnica symetryczna zbiorów, dopełnienie zbioru, własności działań na zbiorach. Nieskończone sumy i iloczyny zbiorów. Para uporządkowana, iloczyn kartezjański zbiorów.	6
W3	Relacja, funkcja, dziedzin, przeciwdziedzina funkcji, zbiór wartości, obraz elementu i zbioru, przeciwobraz elementu i zbioru, iniekcja, surjekcja, bijekcja. Funkcja odwrotna.	2
W4	Relacje porządku częściowego, liniowego i dobrego. Element minimalny, element maksymalny, element najmniejszy, element największy, minoranta, majoranta, kres dolny, kres górny, Twierdzenie i monomorfizmach między zbiorami dobrze uporządkowanymi.	4
W5	Relacja równoważności, klasa abstrakcji.	2
W6	Definicja Peany zbioru liczb naturalnych, Zasada indukcji matematycznej, zasada minimum. Konstrukcje rekurencyjne. Konstrukcje zbiorów liczb całkowitych i wymiernych. Szkic konstrukcji zbioru liczb rzeczywistych (przekroje Dedekinda)	5
W7	Równoliczność zbiorów. Twierdzenie Cantora-Bernsteina. Twierdzenie Cantora. Zbiór przeliczalny. Twierdzenia o mocy podzbioru zbioru przeliczalnego. Twierdzenie o najwyższej przeliczalnej sumie zbiorów przeliczalnych. Twierdzenie o mocy iloczynu kartezjańskiego skończenie wielu zbiorów przeliczalnych, metoda przekątniowa Cantora (nieprzeliczalność zbioru liczb rzeczywistych), definicja continuum.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady w sali lub - w przypadku zdalnego nauczania - przy użyciu platformy Teams

N2 Ćwiczenia audytoryjne lub - w przypadku zdalnego nauczania - przy użyciu platformy Teams

N3 e-learning (platforma Moodle)

N4 Konsultacje (w przypadku zdalnego nauczania przy użyciu platformy Teams)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	85
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	180
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Rozwiązywanie zadań zamieszczonych na platformie e-learningowej

F2 Odpowiedź ustna podczas ćwiczeń (na sali lub platformie Teams)

F3 Kartkówka

F4 Aktywność na ćwiczeniach i wykładach

F5 Kolokwia

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Efekt kształcenia 1 jest sprawdzany na podstawie każdego z dwu kolokwii półkowych lub kolokwium zaliczeniowego. Ponadto jest sprawdzany podczas rozmowy zaliczeniowej.

P2 Efekt kształcenia 2 jest sprawdzany w oparciu o pierwsze kolokwium półkowe lub kolokwium zaliczeniowe.

P3 Efekt kształcenia 3 jest sprawdzany w oparciu o drugie kolokwium półkowe lub kolokwium zaliczeniowe.

P4 Efekt kształcenia 4 jest oceniany na podstawie aktywności studenta na zajęciach i platformie e-learningowej oraz podczas rozmowy zaliczeniowej.

P5 Ocena podsumowująca jest średnią ważoną wyników z kolokwii półkowych, oceny z rozmowy zaliczeniowej oraz oceny aktywności na ćwiczeniach i na platformie e-learningowej.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- W1** Zaliczenie na co najmniej 50% punktów każdego z przypisanych danemu kolokwium efektów kształcenia. Student musi zaliczyć obydwa kolokwia połówkowe lub jedno kolokwium zaliczeniowe pisane podczas sesji.
- W2** Zadowalająca odpowiedź na trzy pytania podczas rozmowy zaliczeniowej. Oddzielnie oceniana jest wiedza studenta (efekt kształcenia 1), oddzielnie sposób prezentacji (efekt kształcenia 4).
- W3** Ocena aktywności studenta jest dokonywana na podstawie odpowiedzi ustnej podczas zajęć, list obecności na zajęciach, aktywności studenta na platformie e-learningowej.
- W4** Ocena zaliczeniowa kursu jest średnią ważoną ocen poszczególnych efektów kształcenia. Ocenę uzyskaną z każdego z kolokwii połówkowych bierzemy z wagą 3; jeśli student otrzymuje ocenę na podstawie kolokwium poprawkowego, to ocenę z tego kolokwium bierzemy z wagą 6; ocenę efektu kształcenia 4 uzyskaną podczas rozmowy zaliczeniowej i na podstawie aktywności bierzemy z wagą 1; ocenę pierwszego efektu kształcenia uzyskaną na podstawie poszczególnych kolokwii i rozmowy zaliczeniowej bierzemy z wagą 3. Procentowy wynik uzyskany na podstawie tak wyliczonej średniej zostaje przeliczony na ocenę wg algorytmu: [51,60] - ocena 3,0; (60, 70] - ocena 3,5; (70,80] - ocena 4,0; (80,90] - ocena 4,5; (90,100] - ocena 5,0.
- W5** Spełnienie warunku obecności na zajęciach tj. co najwyżej 2h nieusprawiedliwionych nieobecności na zajęciach obowiązkowych

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

- B1** Opisana powyżej ocena aktywności studenta na platformie e-learningowej.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z co najmniej jednego z kolokwii połówkowych (w części dotyczącej wiedzy) lub jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na mniej niż połowę możliwej do zdobycia liczby punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwii (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 51 a 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwii sprawdzającej wiedzę i z rozmowy zaliczeniowej).
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwii (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 61 a 70% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwii sprawdzającej wiedzę i z rozmowy zaliczeniowej).
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwii (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 71 a 80% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwii sprawdzającej wiedzę i z rozmowy zaliczeniowej).

NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwii (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 81 a 90% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwii sprawdzającej wiedzę i z rozmowy zaliczeniowej).
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwii (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 91 a 100% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwii sprawdzającej wiedzę i z rozmowy zaliczeniowej).
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z pierwszego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności).
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 51 a 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 61 a 70% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 71 a 80% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 81 a 90% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 91 a 100% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z drugiego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności).
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwii półroczowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 51 a 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).

NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 61 a 70% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 71 a 80% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 81 a 90% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 91 a 100% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych lub student nie przygotowuje zadań domowych lub student nie wykonuje ćwiczeń z platformy e-learningowej.
NA OCENĘ 3.0	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 51 a 60% możliwej do zdobycia liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 61 a 70% możliwej do zdobycia liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 71 a 80% możliwej do zdobycia liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 81 a 90% możliwej do zdobycia liczby punktów.

NA OCENĘ 5.0	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 91 a 100% możliwej do zdobycia liczby punktów.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W03 K_W05 K_W06	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W05 K_W06 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U06	Cel 1	C1 C2 C3 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U05 K_U06 K_U07	Cel 2	C4 C5 C6 C7 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K_K01 K_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F2 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | H. Rasiowa — *Wstęp do matematyki współczesnej*, Warszawa, 2004, PWN
- [2] | K. Kuratowski — *Wstęp do teorii mnogości i topologii*, Warszawa, 2004, PWN
- [3] | W. Marek, J. Onyszkiewicz — *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, Warszawa, 2004, PWN
- [4] | W. Guzicki, P. Zakrzewski — *Wykłady ze wstępu do matematyki*, Warszawa, 2005, PWN
- [5] | W. Guzicki, P. Zakrzewski — *Wstęp do matematyki. Zbiór zadań*, Warszawa, 2005, PWN
- [7] | Z. Adamowicz, P. Zbierski — *Logika matematyczna*, Warszawa, 1991, PWN
- [8] | K.A. Ross, C.R.B. Wright — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 2006, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **T. Jech** — *Set theory*, Berlin, 2005, Springer
- [2] | **K. Devlin** — *The joy of sets. Fundamentals of contemporary set theory.*, Berlin, 1993, Springer
- [3] | **J. Cichoń** — *Wykłady ze wstępu do matematyki*, Wrocław, 2003, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Magdalena Grzech (kontakt: magdag@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Magdalena Grzech (kontakt: magdalena.grzech@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....