



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Basics of mathematics

Educational subject description sheet

Basic information

Study programme Analiza i przetwarzanie danych		Didactic cycle 2026/27
Speciality -		Subject code 06APDS.21.00314.26
Organizational unit Faculty of Mathematics and Computer Sciences		Lecture languages Polish
Study level Second-cycle programme		Course type Obligatory
Study form Full-time		Block Major subjects
Education profile General academic		
Subject coordinator	Piotr Kasprzak	
Lecturer	Piotr Kasprzak, Bernadeta Tomasz	
Period Semester 1	Activities and hours • Classes: 75, Graded credit	Number of ECTS points 7

Goals

Code	Goal
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi narzędziami i metodami matematyki stosowanymi przez analityków danych.

Entry requirements

Brak

Subject learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes	Examination methods
Knowledge - Student:			
W1	zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia logiki matematycznej oraz podstaw matematyki.	APD_K2_W02	Written colloquium
W2	zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia teorii ciągów oraz szeregów.	APD_K2_W02	Written colloquium
W3	zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia teorii funkcji rzeczywistych.	APD_K2_W02	Written colloquium
W4	zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia rachunku różniczkowego i całkowego jednej oraz wielu zmiennych.	APD_K2_W02	Written colloquium
W5	zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia algebry abstrakcyjnej i liniowej.	APD_K2_W02	Written colloquium
Skills - Student:			
U1	umie posługiwać się wybranymi metodami logiki matematycznej oraz podstaw matematyki.	APD_K2_U02, APD_K2_U11	Written colloquium
U2	umie posługiwać się wybranymi metodami teorii ciągów oraz szeregów.	APD_K2_U02, APD_K2_U11	Written colloquium
U3	umie posługiwać się wybranymi metodami teorii funkcji rzeczywistych.	APD_K2_U02, APD_K2_U11	Written colloquium
U4	umie posługiwać się wybranymi metodami rachunku różniczkowego i całkowego jednej oraz wielu zmiennych.	APD_K2_U02, APD_K2_U11	Written colloquium
U5	umie posługiwać się wybranymi metodami algebry abstrakcyjnej i liniowej.	APD_K2_U02, APD_K2_U11	Written colloquium
U6	potrafi dobrać odpowiednie metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych.	APD_K2_U02, APD_K2_U11	Written colloquium, Zadania wykonywane podczas zajęć
U7	potrafi zautomatyzować obliczenia za pomocą dostępnych programów.	APD_K2_U01	Zadania wykonywane podczas zajęć
Social competences - Student:			
K1	jest gotowy/gotowa do zapoznania się z przykładami zastosowań metod/pojęć matematycznych w analizie i przetwarzaniu danych.	APD_K2_K01	Zadania wykonywane podczas zajęć

Study content

No.	Course content	Subject learning outcomes	Activities
-----	----------------	---------------------------	------------

No.	Course content	Subject learning outcomes	Activities
1.	Elementy logiki matematycznej: • Rachunek zdań (język rachunku zdań, wartościowanie formuł, tautologie) • Rachunek predykatów (język rachunku predykatów, kwantyfikatory o ograniczonym i nieograniczonym zakresie, formułowanie wypowiedzi w języku predykatów)	W1, U1, U6, U7, K1	Classes
2.	Metody matematyki: • Definicje (budowa definicji, rodzaje definicji, przykłady definicji, błędy w definiowaniu) • Twierdzenia (budowa twierdzenia, założenie, teza, warunek konieczny i dostateczny, twierdzenie proste/odwrotne/przeciwnie/przeciwstawne, kwadrat logiczny) • Dowody (rodzaje dowodów: wprost, nie wprost, niekonstruktywny)	W1	Classes
3.	Elementy teorii zbiorów: • Pojęcie zbioru (zasada ekstensjonalności) i należenia do zbioru, pojęcie zawierania (inkluzji), równość zbiorów, zbiór pusty • Działania na zbiorach (suma, przekrój, różnica, działania uogólnione) • Podzbiory płaszczyzny (iloczyn kartezjański, nadwykresy i podwykresy funkcji)	W1, U1, U6, U7	Classes
4.	Relacje: • Pojęcie relacji • Relacje binarne i ich własności	W1, U1, U6, U7, K1	Classes
5.	Symbol sumy, dwumian Newtona: • Symbol sumy Σ • Silnia oraz symbol Newtona • Wzór dwumianowy Newtona	W1, U1, U6, U7	Classes
6.	Pierścienie liczb całkowitych: • Dzielenie z resztą i bez reszty liczb całkowitych • Działania dodawania i mnożenia „modulo”	W5, U5, U6, U7	Classes
7.	Elementy kombinatoryki: • Zasada dodawania i mnożenia • Permutacje • Wariacje • Kombinacje	W1, U1, U6, U7	Classes
8.	Funkcje: • Pojęcie funkcji, dziedziny funkcji, argumentu oraz wartości funkcji; równość funkcji • Obraz i przeciwobraz • Złożenie funkcji • Monotoniczność funkcji (funkcje rosnące, malejące, nierosnące, niemalejące) • Funkcje okresowe • Parzystość/nieparzystość funkcji • Iniekcja, suriekcja, bijekcja, funkcja odwrotna • Przekształcanie wykresów funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej	W3, U3, U6, U7	Classes

No.	Course content	Subject learning outcomes	Activities
9.	Wielomiany: • Wielomian, współczynnik wielomianu, wyraz wolny, stopień wielomianu, wielomian zerowy, równość wielomianów • Dzielenie pisemne wielomianów, schemat Hornera • Pierwiastki wielomianów (krotność, pierwiastki wymierne, równania i nierówności wielomianowe) • Trójmian kwadratowy (postać ogólna, kanoniczna, iloczynowa trójmianu kwadratowego, wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego, wzory Viete'a, wzory na wierzchołek paraboli)	W3, U3, U6, U7, K1	Classes
10.	Funkcje wymierne: • Funkcja wymierna, funkcja homograficzna • Miejsca zerowe funkcji wymiernej (równania i nierówności wymierne) • Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste	W3, U3, U6, U7	Classes
11.	Funkcje wykładnicze i logarytmiczne: • Własności działań na potęgach • Funkcja wykładnicza (definicja, wykres, własności) • Własności logarytmów • Funkcja logarytmiczna (definicja, wykres, własności) • Równania i nierówności logarytmiczne i wykładnicze	W3, U3, U6, U7	Classes
12.	Wartość bezwzględna: • Pojęcie wartości bezwzględnej i funkcji wartość bezwzględna, • Interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej • Równania i nierówności z wartością bezwzględną	W3, U3, U6, U7	Classes
13.	Funkcje trygonometryczne: • Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta, • Wykresy i własności funkcji sinus, kosinus, tangens, kotangens • Tożsamości trygonometryczne • Równania i nierówności trygonometryczne	W3, U3, U6, U7	Classes
14.	Teoria mocy: • Pojęcie równoliczności zbiorów • Moc zbioru • Zbiory przeliczalne • Zbiory nieprzeliczalne	W1, U1, U6, U7, K1	Classes
15.	Granice ciągów: • Ciąg, wyraz ciągu, wyraz ogólny ciągu • Ciąg ograniczony i monotoniczny • Granica ciągu, ciąg zbieżny i rozbieżny • Metody obliczania granic ciągów (działania arytmetyczne na granicach, twierdzenie o trzech ciągach)	W2, U2, U6, U7, K1	Classes
16.	Asymptotyka: • Notacja „duże O” • Notacja „małe o”	W2, U2, U6, U7, K1	Classes
17.	Szeregi: • Szereg, wyraz ogólny szeregu, sumy częściowe szeregu • Szereg zbieżny i rozbieżny • Warunek konieczny zbieżności szeregów • Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych (kryterium porównawcze, kryterium d'Alemberta, kryterium Cauchy'ego)	W2, U2, U6, U7	Classes

No.	Course content	Subject learning outcomes	Activities
18.	Granica funkcji, ciągłość funkcji: • Granica funkcji w punkcie (granica obustronna, granica jednostronna) • Granica funkcji w nieskończoności • Metody obliczania granic (działania arytmetyczne na granicach funkcji) • Funkcja ciągła w punkcie i na zbiorze • Własności funkcji ciągłych (działania arytmetyczne na funkcjach ciągłych, ciągłość złożenia, ciągłość funkcji elementarnych)	W3, W4, U3, U4, U6, U7	Classes
19.	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: • Pochodna funkcji jednej zmiennej pierwszego i wyższych rzędów • Metody obliczania pochodnych • Reguła de l'Hospitala • Zastosowanie pochodnych do badania funkcji (monotoniczność funkcji, ekstrema lokalne) • Szeregi potęgowe (szeregi Taylora, szeregi Maclaurina)	W2, W4, U2, U4, U6, U7, K1	Classes
20.	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: • Funkcja pierwotna i całka nieoznaczona • Metody całkowania (całkowanie przez podstawienie, całkowanie przez części) • Pojęcie i geometryczna interpretacja całki oznaczonej • Całka niewłaściwa	W4, U4, U6, U7	Classes
21.	Elementy algebry liniowej: • Pojęcie macierzy, rodzaje macierzy (macierz kwadratowa, macierz symetryczna) • Podstawowe operacje na macierzach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, transponowanie) • Wyznacznik macierzy • Macierz odwrotna	W5, U5, U6, U7, K1	Classes
22.	Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych: • Pojęcie funkcji wielu zmiennych • Pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów • Zastosowanie pochodnych cząstkowych do badania funkcji wielu zmiennych (ekstrema lokalne) • Całka iterowana • Całka podwójna na prostokątach i na obszarach normalnych	W4, W5, U4, U5, U6, U7	Classes

Additional information

Activities	Teaching and learning methods and activities
Classes	Solving tasks (e.g. computational, artistic, practical)

Activities	Credit conditions
Classes	1. W ciągu semestru odbędą się trzy sprawdziany: S1 – dotyczący tematów: elementy logiki matematycznej i teorii zbiorów, relacje, symbol sumy, dwumian Newtona, pierścienie $\mathbb{Z}_n$, elementy kombinatoryki, funkcje, wielomiany, S2 – dotyczący tematów: funkcje wymierne, funkcje wykładnicze i logarytmiczne, wartość bezwzględna, funkcje trygonometryczne, teoria mocy, granice ciągów, asymptotyka, szeregi, S3 – dotyczący tematów: granica funkcji, ciągłość funkcji, rachunek różniczkowy i całkowy jednej zmiennej i wielu zmiennych, elementy algebry macierzy. 2. Z każdego ze sprawdzianów S1, S2 oraz S3 można uzyskać maksymalnie 95 punktów. 3. Z zadań wykonywanych podczas zajęć można uzyskać 15 punktów. 4. Aby uzyskać zaliczenie z ćwiczeń, z S1, S2, S3 należy łącznie uzyskać co najmniej 150 punktów. 5. Osoby, które nie uzyskają zaliczenia z ćwiczeń, otrzymają ocenę niedostateczną i na końcu semestru będą mogły przystąpić do sprawdzianu poprawkowego z całości materiału. SKALA OCEN: • [270 pkt., 300 pkt.] - bdb 5,0 • [240 pkt., 270 pkt.) - db+ 4,5 • [210 pkt., 240 pkt.) - db 4,0 • [180 pkt., 210 pkt.) - dst+ 3,5 • [150 pkt., 180 pkt.) - dst 3,0 • [0 pkt., 150 pkt.) - ndst 2,0

Literature

Obligatory

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Wydawnictwa NaukowoTechniczne, Warszawa, 1993
2. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, tomy 1-3, PWN, 1985
3. T. Gerstenkorn, T. Śródka, Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1979
4. B. Gleichgewicht, Algebra. Podręcznik dla kierunków nauczycielskich studiów matematycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1983
5. W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
6. W. Marek, J. Onyszkiewicz, Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach, PWN, 1999
7. R. Murawski, K. Świrydowicz, Wstęp do teorii mnogości, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2005
8. J. Stewart, Essential Calculus, ThomsonBrooks/Cole, 2007

Optional

1. G. Banaszkiewicz i W. Gajda, Elementy algebry liniowej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002
2. A. Cewe, H. Nahorska, I. Pancer, Tablice matematyczne, Wydawnictwo Podkowa, Gdańsk, 1999
3. N. Dróbka, K. Szymański, Zbiór zadań z matematyki dla klasy I i II liceum ogólnokształcącego, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1994
4. N. Dróbka, K. Szymański, Zbiór zadań z matematyki dla klasy III i IV liceum ogólnokształcącego, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa, 1998
5. B. Gdowski, E. Pluciński, Zbiór zadań dla kandydatów na wyższe uczelnie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1971
6. R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006
7. W. Guzicki, P. Zakrzewski, Wstęp do matematyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.
8. W. Kołodziej, Analiza matematyczna, PWN, 1978
9. W. Krysiński, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, W. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka w zadaniach. Część 1: Rachunek prawdopodobieństwa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999
10. W. Marciszewski (red.), Mała encyklopedia logiki, Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich - Wydawnictwo, Wrocław-Warszawa-Kraków, Gdańsk-Łódź, 1988
11. J. Musielak, Wstęp do matematyki, PWN, Warszawa, 1970
12. H. Musielak, J. Musielak, Analiza matematyczna, tomy 1-2, Wydawnictwo Naukowe UAM, 1993
13. Z. Palka, A. Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 1995
14. R. J. Pawlak, A. Rychlewicz, A. Rychlewicz, K. Żylak, Matematyka krok po kroku: Matura 2002 - zbiór zadań, części I-III, Wydawnictwo Edukacyjne Res Polona Sp. z o.o., Łódź, 2001
15. A. Plucińska, E. Pluciński, Zadania z probabilistyki, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1983
16. K. A. Ross, C. R. B. Wright, Matematyka dyskretna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005
17. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, PWN, 1976
18. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006
19. J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
20. J. Sikorska, Zbiór zadań z matematyki dla studentów chemii, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 2013
21. A. Sołtysiak, Analiza matematyczna, części 1-3, Wydawnictwo Naukowe UAM, 2000
22. C. Wowk, Algebra liniowa w problemach i zadaniach - skrypt dla studentów matematyki, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 1990
23. S. Zieleń, Matematyka dla [...] szkoły średniej, Wydawnictwo Nowik, Opole, 1997
24. D. G. Zill, Calculus with analytic geometry, PWS Publishers, 1985

Calculation of ECTS points

Activities	Activity hours*
Classes	75
Preparation for classes	75

Reading the indicated literature	30
Preparation for the assessment	30
Student workload	Hours 210
Number of ECTS points	ECTS 7

* academic hour = 45 minutes

Learning outcomes

Code	Content
APD_K2_K01	The graduate is ready to zrozumienia wagi i znaczenia matematyki i informatyki w rozwiązywaniu problemów poznawczych
APD_K2_U01	The graduate can wykorzystywać zaawansowane metody, narzędzia i technologie informatyczne do rozwiązywania problemów teoretycznych i problemów praktycznych w wybranych obszarach zastosowań
APD_K2_U02	The graduate can zastosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z analizą i przetwarzaniem danych
APD_K2_U11	The graduate can w sposób przystępny przedstawić fakty, problemy i ich rozwiązania z zakresu matematyki i informatyki, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych współczesnych metod prezentacyjnych
APD_K2_W02	The graduate knows and understands w pogłębionym stopniu pojęcia różnych działów matematyki niezbędne do rozwiązywania zaawansowanych problemów w analizie i przetwarzaniu danych, w szczególności metody analizy matematycznej, algebry liniowej, probabilistyki i statystyki