

**Zagadnienia obowiązujące na egzamin licencjacki dla studentów kierunku
NAUCZANIE MATEMATYKI I INFORMATYKI**

Przebieg egzaminu:

1. Egzamin dyplomowy składa się z części pisemnej i ustnej.
2. Część pisemna egzaminu obejmuje zagadnienia z przedmiotów obowiązkowych (wykaz przedmiotów poniżej). Przeprowadzana jest ona w formie testu wielokrotnego wyboru. Test trwa 75 minut i składa się z 30 zadań, do których podane są po 3 odpowiedzi. Przy każdej z odpowiedzi należy zaznaczyć, czy jest ona prawdziwa, czy nie. Za każde poprawne zaznaczenie student otrzymuje 0,01 punktu, za niepoprawne lub brak zaznaczenia – 0 punktów. Za poprawne zaznaczenie trzech odpowiedzi do jednego zadania student otrzymuje dodatkowo 1 punkt. Warunkiem zaliczenia części pisemnej jest uzyskanie co najmniej 15 punktów. W przypadku niezaliczenia części pisemnej egzaminu student po 7 dniach przystępuje do poprawy części pisemnej.
3. Podczas ustnej części egzaminu dyplomowego studenci powinni wykazać się znajomością:
 - zagadnień związanych bezpośrednio z tematyką przedstawianej pracy seminaryjnej,
 - zagadnień z przedmiotów obowiązkowych (wykaz zagadnień poniżej),
 - zagadnień z fakultetów zaliczonych przez danego studenta.
4. W trakcie ustnej części egzaminu członkowie Komisji zadają od trzech do pięciu pytań z wykazu zagadnień egzaminacyjnych obowiązujących dla danego kierunku oraz spoza wykazu dotyczące tematyki pracy seminaryjnej oraz z fakultetów zaliczonych przez danego studenta.

Wykaz przedmiotów obowiązkowych

- Logika i teoria mnogości
- Algebra liniowa
- Geometria elementarna
- Analiza matematyczna
- Geometria analityczna
- Podstawy algebry i teorii liczb
- Programowanie wizualne i robotyka
- Algorytmizacja i programowanie dla nauczycieli
- Rachunek prawdopodobieństwa
- Algorytmy i struktury danych
- Elementy statystyki
- Bazy danych
- Metody numeryczne
- Aplikacje internetowe
- Systemy operacyjne

Przykładowe zadania testowe na część pisemną egzaminu

Zadanie 1. Czy wektory \vec{u} i \vec{v} są prostopadłe, jeżeli:

$$\vec{u} = (3, 1, -3)$$

- (a) $\vec{v} = (1, 0, 1)$,
 (b) $\vec{u} = (4, 3, 1)$, $\vec{v} = (-2, 2, 2)$,
 (c) $\vec{u} = (1, -1, 1)$, $\vec{v} = (2, 1, 1)$.

Zadanie 2. Granica $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n}$ wynosi:

- (a) 0,
 (b) $2e$,
 (c) e^2 .

Zadanie 3. Dana jest liczba zespolona $z = 1 - i\sqrt{3}$. Czy następujące stwierdzenia są prawdziwe:

- (a) $\text{Arg } z = \pi$,
 (b) $|z| = 3$,
 (c) $z^3 = 8$.

Wykaz zagadnień z przedmiotów obowiązkowych na egzaminie dyplomowym

1. Formuły logiki zdań: funktory wykorzystywane w ich budowie, wartościowania, rodzaje formuł.
2. Formuły logiki predykatów (kwantyfikatorów): rola i znaczenie kwantyfikatorów, tautologie logiki predykatów.
3. Operacje teoriomnogościowe, aksjomatyzacja teorii mnogości.

4. Definicja relacji, relacje równoważności i klasy abstrakcji, relacje porządku i ich elementy wyróżnione.
5. Definicja funkcji, różne typy funkcji (injektja, surjektja, bijektja).
6. Funkcje parzyste, nieparzyste i monotoniczne.
7. Obrazy i przeciwobrazy zbiorów.
8. Równoliczność, moc zbioru, liczby kardynalne.
9. Dobry porządek, liczby porządkowe, operacje na liczbach porządkowych.
10. Liczby zespolone.
11. Algebra macierzy.
12. Wyznacznik macierzy. Metoda Sarrusa. Rozwinięcie Laplace'a. Twierdzenie Cauchy'ego.
13. Metody wyznaczania macierzy odwrotnej.
14. Przestrzeń liniowa. Liniowa niezależność wektorów. Baza.
15. Przekształcenia liniowe.
16. Macierz przekształcenia liniowego. Macierz zmiany bazy.
17. Rząd macierzy.
18. Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capellego.
19. Układ jednorodny. Fundamentalny układ rozwiązań.
20. Grupy, pierścienie i ciała.
21. Podzielność liczb naturalnych. Liczby pierwsze i złożone.
22. NWW, NWD, liczba dzielników liczby naturalnej.
23. Pozycyjny system zapisu liczb, algorytmy działań.
24. Kongruencje.
25. Zasada indukcji matematycznej.
26. Kresy zbiorów.
27. Ciągi liczbowe, własności, granice, punkty skupienia.
28. Szeregi liczbowe, rodzaje zbieżności i kryteria zbieżności.
29. Granica funkcji.
30. Ciągłość funkcji rzeczywistych jednej zmiennej.
31. Pochodna funkcji, pochodne wyższych rzędów.
32. Ekstrema lokalne funkcji.
33. Reguła de l'Hospitala.
34. Całka nieoznaczona.
35. Całka oznaczona Riemanna.
36. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych
37. Pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe.
38. Różniczkowalność funkcji wielu zmiennych.
39. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.
40. Funkcje uwikłane. Ekstrema warunkowe.
41. Całki wielokrotne, krzywoliniowe, powierzchniowe.
42. Pojęcia pierwotne i aksjomaty geometrii elementarnej.
43. Płaszczyzna euklidesowa jako model geometrii.
44. Stosunek podziału pary punktów przez punkt; własności stosunku podziału.
45. Twierdzenia Talesa, Menelaosa, Desarguesa, Pappusa, Cevy.
46. Iloczyn skalarny na płaszczyźnie euklidesowej, kąt i miara kąta, rodzaje kątów.
47. Twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenie Pitagorasa.
48. Przystawanie, podobieństwo, jednokładność.
49. Okrąg, potęga punktu względem okręgu, kąty w okręgu. Wielokąty wpisane w okrąg i opisane na okręgu.
50. Iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy i ich własności.
51. Równania prostych na płaszczyźnie i w przestrzeni.
52. Równania płaszczyzn.
53. Izometrie. Rozkład izometrii na symetrie osiowe.

54. Stożkowe uogólnione. Klasyfikacja stożkowych uogólnionych.
55. Definicje pojęcia prawdopodobieństwa (aksjomatyczna, klasyczna, geometryczna).
56. Prawdopodobieństwo warunkowe i wzór Bayesa.
57. Zmienne losowe typu dyskretnego i absolutnie ciągłego.
58. Niezależność zmiennych losowych.
59. Momenty zwykłe i centralne.
60. Prawa wielkich liczb.
61. Centralne twierdzenie graniczne.
62. Pojęcie przestrzeni statystycznej.
63. Podstawowe miary statystyki opisowej.
64. Estymatory i ich własności.
65. Pojęcie przedziału ufności.
66. Testy statystyczne. Błąd I-go i II-go rodzaju.
67. Pojęcia algorytmu i programu oraz metody zapisu algorytmów.
68. Podstawowe rodzaje instrukcji na przykładzie wybranego języka programowania.
69. Podstawowe typy danych proste i złożone, deklaracje zmiennych i zasięg ich widoczności.
70. Algorytm iteracyjny a rekurencyjny.
71. Algorytmy podstawy programowej z informatyki w szkole podstawowej.
72. Abstrakcyjne struktury danych i ich implementacje w wybranym języku programowania.
73. Liniowe i drzewiaste struktury danych oraz ich przykładowe zastosowania.
74. Zagadnienia z zakresu analizy poprawności i złożoności obliczeniowej algorytmu.
75. Podstawowe techniki algorytmiczne.
76. Algorytmy sortowania i wyszukiwania danych.
77. Struktury danych i algorytmy tekstowe.
78. Pojęcie grafu i podstawowe problemy grafowe.