

Spis zagadnień na egzamin dyplomowy licencjacki



Kierunek: Matematyka, studia I-go stopnia

Lp.	Zagadnienie
1	Wektory liniowo zależne i wektory liniowo niezależne- definicja oraz warunki równoważne. Wymiar i baza przestrzeni liniowej - definicja, przykłady.
2	Równania płaszczyzny i prostej w przestrzeni - wyprowadzenia z wykorzystaniem rachunku wektorowego.
3	Forma kwadratowa - definicja, macierz formy kwadratowej w ustalonej bazie, określoność formy kwadratowej - twierdzenie Sylwestera.
4	Powierzchnie stopnia 2 : elipsoida obrotowa, hiperboloida jedno- i dwupowłokowa, paraboloida eliptyczna, stożek eliptyczny, walec eliptyczny, hiperboliczny i paraboliczny oraz paraboloida hiperboliczna - równania, przekroje. płaszczyznami równoległymi do płaszczyzn układu.
5	Algorytmy sortowania.
6	Kryterium Leibniza dla szeregów naprzemiennych. Bezwzględna i warunkowa zbieżność szeregu z przykładami.
7	Definicja ekstremum funkcji jednej zmiennej. Twierdzenie Rolle`a i twierdzenie Lagrange`a o wartości średniej z dowodem.
8	Twierdzenie Taylora i twierdzenie Maclaurina. Rozwinięcia funkcji wykładniczej i trygonometrycznej sinus oraz cosinus w szereg Maclaurina.
9	Definicja całki niewłaściwe I i II rodzaju. Warunek Cauchy`ego dla całek niewłaściwych.
10	Cykl Eulera i Hamiltona, warunki istnienia.
11	Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane, podstawowe własności i interpretacja fizyczna. Twierdzenie Greena. Twierdzenie Stokesa. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego.
12	Funkcje ortogonalne. Wielomiany Legendre`a, Czebyszewa i Hermite`a oraz ich zastosowania w technice.
13	Zagadnienie interpolacji wielomianowej.
14	Metody przybliżonego rozwiązywania równań nieliniowych z jedną niewiadomą.
15	Funkcja dystrybuanty i jej własności.
16	Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i wzór Bayesa wraz z założeniami.
17	Charakterystyki funkcyjne zmiennych losowych i ich własności.
18	Równania różniczkowe pierwszego rzędu – podstawowe pojęcia, metody rozwiązywania.
19	Równania różniczkowe liniowe. Podstawowe metody ich rozwiązywania.
20	Estymacja - cele, metody, zalety i wady.
21	Procedura testowania hipotez i konstrukcja statystyk testowych.
22	Miary położenia w statystyce opisowej - rodzaje, własności, ograniczenia.
23	Miary zmienności w statystyce opisowej - podział i zastosowania (dwie wersje wzorów).
24	Definicja, własności parametrów i zastosowanie wielowymiarowego rozkładu normalnego.

25	Definicja, własności i zastosowanie statystyki T-kwadrat Hotellinga.
26	Definicja, własności i zastosowanie miary odległości Mahalanobisa.
27	Twierdzenia Hahna-Banacha i jego zastosowania.
28	Twierdzenie Banacha-Steinhaus'a i jego zastosowania.
29	Przestrzenie unormowane i przestrzenie Banacha. Definicje, własności i przykłady.
30	Twierdzenie o odwzorowaniu otwartym i jego zastosowania.
31	Twierdzenie o domkniętym wykresie i jego zastosowania.
32	Reprezentacja funkcjonałów liniowych w różnych przestrzeniach Banacha.
33	Szeregi w przestrzeniach unormowanych i przestrzeniach Banacha.
34	Przestrzenie Gilberta i przestrzenie unitarne. Definicje, własności i przykłady.
35	Zupełność i jej znaczenie na przykładzie podstawowych twierdzeń analizy funkcjonalnej.
36	Operatory liniowe na przestrzeniach unormowanych. Własności i przykłady.
37	Kilka przykładów prowadzących do zagadnień wariacyjnych zdefiniowanych przez funkcjonał całkowity.
38	Warunek konieczny dla istnienia minimum funkcjonału całkowitego - równanie Eulera-Lagrange'a.
39	Przypadki szczególne równania Eulera-Lagrange'a.
40	Analogie między ekstremum funkcji jednej zmiennej a ekstremum funkcjonału
41	Wyznaczenie ekstremali w problemie brachistochrony.
42	Wyznaczenie ekstremali w problemie minimalnej powierzchni obrotowej.
43	Twierdzenie Eulera dla kongruencji i jego zastosowanie.
44	Twierdzenie chińskie o resztach i jego zastosowanie.
45	Logarytm dyskretny i zastosowanie problemu logarytmu dyskretnego w kryptografii.
46	Generowanie kluczy, szyfrowanie i deszyfrowanie.
47	Szyfrowanie z kluczem publicznym a szyfrowanie z kluczem prywatnym. Przykłady.
48	Podpisy cyfrowe. Schemat podpisu RSA.
49	Grupa punktów na krzywej eliptycznej nad ciałem o charakterystyce różnej od 2 i 3.
50	Reszty i niereszyty kwadratowe, symbol Legendre'a, kryterium Eulera i test pierwszości na nim oparty.