*Załącznik nr 1 do OPINII Rady Dziekańskiej Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie z 23 lutego 2021 r. w sprawie: zaopiniowania pytań na egzamin dyplomowy obowiązujących od 1 czerwca 2021*

**PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY, STUDIA I STOPNIA LICENCJACKIE**

**KIERUNEK MATEMATYKA**

**SPECJALNOŚĆ MATEMATYKA FINANSOWO-UBEZPIECZENIOWA**

**(obowiązuje od 1 czerwca 2021)**

1. Pojęcie funkcji.
2. Relacje równoważności (definicja, klasy abstrakcji, przykłady)
3. Zbiory przeliczalne (definicja, przykłady i kontrprzykłady, własności)
4. Zbiory mocy kontinuum (przykłady, własności)
5. Ciało liczb zespolonych – wprowadzenie, postać algebraiczna i trygonometryczna liczby.
6. Pojęcie przestrzeni wektorowej – definicja, przykłady.
7. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej.
8. Homomorfizm liniowy przestrzeni wektorowych, jego jądro i obraz.
9. Wektory i wartości własne.
10. Własności wyznaczników.
11. Układy równań liniowych – istnienie rozwiązań.
12. Funkcjonał dwuliniowy, iloczyn skalarny – definicja, przykłady, macierz funkcjonału w bazie skończonej.
13. Ciąg liczbowy i jego granica, liczba *e*. Twierdzenia o działaniach na ciągach i ich granicach, twierdzenie o trzech ciągach.
14. Wybrane kryteria zbieżności szeregów liczbowych.
15. Granica i ciągłość funkcji. Działania na funkcjach ciągłych i ich złożenie.
16. Własność Darboux funkcji ciągłych.
17. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Interpretacja geometryczna i wybrane fizyczne.
18. Twierdzenia Rolle’a i Lagrange’a o wartości średniej; wzór Cauchy’ego.
19. Ekstrema funkcji jednej zmiennej, warunki konieczne i dostateczne.
20. Wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej.
21. Całka Riemanna, jej własności, warunki dostateczne całkowalności.
22. Podstawowe twierdzenie analizy: związek między funkcją pierwotną, a całką oznaczoną.
23. Pochodne funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe i kierunkowe.
24. Rozwinięcia Taylora.
25. Twierdzenie o funkcji uwikłanej i lokalnym odwracaniu odwzorowań.
26. Ekstrema funkcji wielu zmiennych.
27. Twierdzenia Greena, Stokes’a i Gaussa.
28. Pojęcie całki Lebesgue’a.
29. Miara Lebesgue’a na przestrzeni euklidesowej.
30. Miary produktowe i twierdzenie Fubiniego.
31. Grupa, podgrupa, twierdzenie Lagrange’a o rzędzie podgrupy.
32. Grupa przekształceń, grupa permutacji, twierdzenie Cayleya.
33. Pierścień, dzielniki zera i elementy odwracalne.
34. Definicja i własności inwersji względem okręgu.
35. Twierdzenia Cevy i Menelausa.
36. Klasyfikacja krzywych stożkowych.
37. Wielościany foremne.
38. Przestrzeń metryczna, zbiory otwarte i domknięte w tej przestrzeni.
39. Wnętrze, domknięcie i brzeg zbioru.
40. Zwartość przestrzeni metrycznych.
41. Definicja i przykład przestrzeni probabilistycznej.
42. Zmienna losowa i dystrybuanta. Przykład zmiennej typu skokowego i ciągłego.
43. Rozkład Poissona i rozkład normalny.
44. Wartość oczekiwana, wariancja.
45. Centralne twierdzenie graniczne.
46. Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia Cauchy’ego dla układu równań różniczkowych zwyczajnych.
47. Równanie różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach.
48. Metoda uzmiennia stałych.
49. Krzywizna i skręcenie krzywej w R3.
50. Pierwsza forma kwadratowa powierzchni w R3.
51. Druga forma kwadratowa powierzchni w R3.
52. Krzywizna Gaussa powierzchni w R3.
53. Rodzaje oprocentowania: czynniki akumulacji i dyskonta, nominalne i efektywne stopy procentowe, natężenie oprocentowania.
54. Rachunek rent: renty proste i uogólnione, renty płatne w sposób ciągły, renta wieczysta.
55. Konstrukcja modelu demograficznego w ubezpieczeniach na życie. Podstawowe rodzaje ubezpieczeń.
56. Konstrukcje podstawowych modeli w ubezpieczeniach majątkowych.
57. Wymień i krótko opisz korzyści, jakie daje dywersyfikacja portfela inwestycyjnego.
58. Podaj przykłady, i krótko je opisz, aktywów jakie mogą wchodzić w skład portfela inwestycyjnego.

UWAGI.

* 1. Zakres 1 – 45 jak dla specjalności nauczycielskiej.
	2. Zakresy pytań: 1 – 4 Wstęp do logiki i teorii mnogości; 5 – 12 algebra liniowa; 13 – 30 analiza matematyczna; 31 – 33 algebra; 34 – 37 geometria (w tym analityczna); 38 – 40 topologia; 41 – 45 rachunek prawdopodobieństwa; 46 – 48 równania różniczkowe; 49 – 52 geometria różniczkowa; 53 – 58 przedmioty z grupy matematyki finansowo-ubezpieczeniowej.