*Załącznik nr 2 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 NAUCZANIE MATEMATYKI**

 **(obowiązuje od 1 czerwca 2021)**

1. Pojęcie funkcji.

1. Relacje równoważności (definicja, klasy abstrakcji, przykłady)
2. Zbiory przeliczalne (definicja, przykłady i kontrprzykłady, własności)
3. Zbiory mocy kontinuum (przykłady, własności)
4. Ciało liczb zespolonych – wprowadzenie, postać algebraiczna i trygonometryczna liczby.
5. Pojęcie przestrzeni wektorowej – definicja, przykłady.
6. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej.
7. Homomorfizm liniowy przestrzeni wektorowych, jego jądro i obraz.
8. Wektory i wartości własne.
9. Własności wyznaczników.
10. Układy równań liniowych – istnienie rozwiązań.
11. Funkcjonał dwuliniowy, iloczyn skalarny – definicja, przykłady, macierz funkcjonału w bazie skończonej.
12. Ciąg liczbowy i jego granica, liczba *e*. Twierdzenia o działaniach na ciągach i ich granicach, twierdzenie o trzech ciągach.
13. Wybrane kryteria zbieżności szeregów liczbowych.
14. Granica i ciągłość funkcji. Działania na funkcjach ciągłych i ich złożenie.
15. Własność Darboux funkcji ciągłych.
16. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Interpretacja geometryczna i wybrane fizyczne.
17. Twierdzenia Rolle’a i Lagrange’a o wartości średniej; wzór Cauchy’ego.
18. Ekstrema funkcji jednej zmiennej, warunki konieczne i dostateczne.
19. Wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej.
20. Całka Riemanna, jej własności, warunki dostateczne całkowalności.
21. Podstawowe twierdzenie analizy: związek między funkcją pierwotną, a całką oznaczoną.
22. Pochodne funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe i kierunkowe.
23. Rozwinięcia Taylora.
24. Twierdzenie o funkcji uwikłanej i lokalnym odwracaniu odwzorowań.
25. Ekstrema funkcji wielu zmiennych.
26. Twierdzenia Greena, Stokes’a i Gaussa.
27. Pojęcie całki Lebesgue’a.
28. Miara Lebesgue’a na przestrzeni euklidesowej.
29. Miary produktowe i twierdzenie Fubiniego.
30. Grupa, podgrupa, twierdzenie Lagrange’a o rzędzie podgrupy.
31. Grupa przekształceń, grupa permutacji, twierdzenie Cayleya.
32. Pierścień, dzielniki zera i elementy odwracalne.
33. Definicja i własności inwersji względem okręgu.
34. Twierdzenia Cevy i Menelausa.
35. Klasyfikacja krzywych stożkowych.
36. Wielościany foremne.
37. Przestrzeń metryczna, zbiory otwarte i domknięte w tej przestrzeni.
38. Wnętrze, domknięcie i brzeg zbioru.
39. Zwartość przestrzeni metrycznych.
40. Definicja i przykład przestrzeni probabilistycznej.
41. Zmienna losowa i dystrybuanta. Przykład zmiennej typu skokowego i ciągłego.
42. Rozkład Poissona i rozkład normalny.
43. Wartość średnia, wariancja.
44. Centralne twierdzenie graniczne.
45. Złożoność algorytmów
46. Przykłady algorytmów sortujących.
47. Podstawowe struktury danych: listy, kolejki stosy i ich implementacja.
48. Technika przeszukiwania grafów.
49. Relacyjne bazy danych - relacje, klucze główne i obce, integralność.
50. Problemy normalizacji baz danych.
51. Język relacyjnych baz danych – SQL.
52. Aktualna (obecnie z 2017) podstawa programowa szkoły podstawowej z matematyki, wymagania ogólne.
53. Aktualna (obecnie z 2017) podstawa programowa szkoły podstawowej z matematyki, wymagania szczegółowe, klasy IV – VI.
54. Aktualna (obecnie z 2017) podstawa programowa szkoły podstawowej z matematyki, wymagania szczegółowe, klasy VII – VIII.
55. Arkusz egzaminu 8-klasisty, struktura, typy zadań. Omówić przykładowe zadanie z arkusza z ostatniego egzaminu.
56. Przedstawić konspekt lekcji na jedną jednostkę lekcyjną do szkoły podstawowej na dowolnie wybrany temat (z uwzględnieniem podstawy programowej).

UWAGI.

* 1. Zakres 1 – 45 jak dla specjalności MFU.
	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 – 49 algorytmy i struktury danych; 50 – 52 bazy danych; 53 – 57 dydaktyka matematyki.