

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

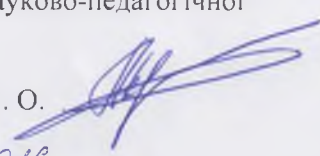
Факультет механіко-математичний  
Кафедра статистики й теорії ймовірностей

УЗГОДЖЕНО

Проректор ДНУ з науково-педагогічної  
роботи

проф. Чернецький С. О.

« 1. 02 » 2016 р.



Затверджено на засіданні Вченої Ради ММФ

« 26 » 01 2016

протокол № 5

декан ММФ  О.В. Хамініч

**ПРОГРАМА**  
фахових вступних випробувань  
з спеціальності 112 «Статистика»

Дніпропетровськ  
2016

## Загальна частина

Студент, який складає фахове вступне випробування з спеціальності 112 «Статистика», повинен вміти будувати математичні моделі, розв'язувати задачі, що виникають у межах математичної моделі; вміти розв'язувати алгебраїчні та трансцендентні рівняння, системи лінійних рівнянь, диференціальні рівняння, повинен вміти диференціювати, інтегрувати, використовувати основні статистичні методи.

До програми відносяться такі дисципліни: математичний аналіз: функції однієї змінної, аналітична геометрія, алгебра, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей, математична статистика.

### Математичний аналіз: функції однієї змінної

1. Множина. Операції над множинами. Властивості операцій над множинами.
2. Границя числової послідовності. Границя суми, добутку, частки збіжних послідовностей.
3. Критерій Коші існування границі числової послідовності.
4. Числові ряди. Абсолютна збіжність. Ознаки Коші і Даламбера абсолютної збіжності.
5. Абсолютна та умовна збіжність рядів.
6. Функціональні послідовності. Критерій рівномірної збіжності.
7. Функціональні ряди. Ознака Вейерштраса збіжності функціонального ряду.
8. Степеневі ряди.
9. Неперервність функції в точці. Локальні властивості неперервних функцій.
10. Теорема Вейерштраса про неперервну на відрізку функцію.
11. Основні теореми диференціального числення (теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші).
12. Формула Тейлора. Загальна теорема про зображення залишкового члена. Форми Коші і Лагранжа залишкового члена формули Тейлора.
13. Правила Лопіталю. Теорема про розкриття невизначеностей вигляду  $\frac{0}{0}$ .
14. Існування первісної від неперервної функції. Формула Ньютона – Лейбніца.
15. Первісна. Невизначений інтеграл і його властивості. Основні методи інтегрування.
16. Суми Дарбу.
17. Гамма-функція Ейлера та її властивості.
18. Бета-функція Ейлера та її властивості.
19. Невласні інтеграли, що залежать від параметра.
20. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є.

### Аналітична геометрія, алгебра, диференціальні рівняння

21. Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування двох прямих на площині.
22. Рівняння площини у просторі. Взаємне розташування площин в просторі.
23. Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування двох прямих у просторі.
24. Взаємне розташування площини та прямої у просторі.
25. Класифікація поверхонь 2-го порядку.
26. Ранг матриці.

27. Простір, критерій підпростору, приклади підпросторів.
28. Базис та його існування. Вимірність простору. Координати вектора.
29. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.
30. Власні вектори і власні значення лінійних перетворень.
31. Білінійні форми, та їхні властивості. Симетричні та знакозмінні форми. Матриця білінійної форми, закон її зміни при заміні базису.
32. Квадратичні форми. Матриця квадратичної форми. Критерій Сільвестра. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду, метод Лагранжа.
33. Теорема існування та єдиності для диференціального рівняння 1-го порядку, що розв'язане відносно похідної.
34. Лінійне неоднорідне рівняння першого порядку. Метод варіації сталої.
35. Особливі точки рівняння першого порядку.
36. Основні теореми про розв'язки лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку.
37. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного рівняння. Визначник Вронського.
38. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку диференціального рівняння.
39. Системи диференціальних рівнянь в нормальній формі. Задача Коші. Перші та загальні інтеграли.
40. Особливі точки автономних систем диференціальних рівнянь другого порядку.
41. Стійкість розв'язку диференціального рівняння за Ляпуновим.

### **Теорія ймовірностей, математична статистика**

42. Ймовірність: означення, властивості; неперервність. Умовна ймовірність, формули повної ймовірності, Байєса. Незалежні події.
43. Дискретний ймовірнісний простір. Класична модель. Основні поняття комбінаторики.
44. Дискретна випадкова величина і її розподіл. Математичне сподівання випадкової величини на дискретному ймовірнісному просторі і його обчислення за розподілом.
45. Схема незалежних випробувань. Біномний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний розподіли. Граничні теореми для біномного розподілу.
46. Ймовірнісні розподіли на прямій, побудова розподілів на прямій. Рівномірний, нормальний, гамма розподіли, показниковий розподіл, розподіл Коші.
47. Випадкова величина і її розподіл, функція розподілу, щільність розподілу. Обчислення математичного сподівання випадкової величини за її розподілом.
48. Моменти випадкових величин. Нерівність Чебишова. Закони великих чисел (Чебишова, слабкий, Хінчина).
49. Згортки і розподіл суми незалежних випадкових величин.
50. Збіжність розподілів.
51. Характеристична функція.
52. Центральна гранична теорема.
53. Багатовимірний нормальний розподіл, розподіли, пов'язані з нормальним.
54. Оцінювання параметрів розподілів. Оцінка з мінімальною дисперсією.
55. Методи отримання оцінок (метод максимальної правдоподібності, метод моментів). Емпіричні характеристики.
56. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу.
57. Критерій  $\chi^2$ -квадрат.
58. Критерій Колмогорова.
59. Критерій Вілкоксона, критерій знаків.
60. Метод найменших квадратів. Нормальні рівняння. Теорема Гаусса-Маркова.

61. Довірчі еліпсоїди та довірчі інтервали.
62. Принцип відношення правдоподібності. F-критерій для перевірки гіпотези  $H_0 : \psi = 0$ .
63. Однофакторний дисперсійний аналіз.
64. S - метод множинного порівняння.

### **Загальні положення щодо структури екзаменаційного білету та оцінювання фахового вступного випробування з спеціальності 112 «Статистика»**

Екзаменаційний білет складається з однієї частини, загальною кількістю 50 питань у формі тестів, на кожне з яких пропонується чотири варіанти відповіді. Серед запропонованих варіантів лише одна відповідь є правильною. Кількість балів, що нараховується за кожну правильну відповідь на тестове питання, дорівнює 2 балам.

Питання, що входять до складу білету, мають відобразити всі розділи програми фахового вступного випробування.

### **Структура екзаменаційного білету**

Номер розділу	Назва розділу	Кількість питань	Максимальна кількість балів, що нараховується за одну правильну відповідь
1. МА	Математичний аналіз: функції однієї змінної	13	2 бали
2. АіГ та ДР	Аналітична геометрія	4	2 бали
	Алгебра	5	2 бали
	Диференціальні рівняння	10	2 бали
3. ТЙМС	Дискретний імовірнісний простір. Класична модель	2	2 бали
	Незалежні події. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності	2	2 бали
	Математичне сподівання дискретної випадкової величини I	2	2 бали
	Математичне сподівання дискретної випадкової величини II	1	2 бали
	Геометрична ймовірність	2	2 бали
	Розподіл випадкової величини	1	2 бали
	Математичне сподівання абсолютно неперервної випадкової величини I	1	2 бали
	Математичне сподівання абсолютно неперервної випадкової величини II	2	2 бали
	Згортка	1	2 бали

	Збіжність розподілів	2	2 бали
	Оцінки параметрів розподілів	1	2 бали
	Методи побудови оцінок	1	2 бали

Загальний час виконання роботи – 120 хвилин.

Перелік рекомендованої літератури:

1. Зорич В.А. Математический анализ. М., «Наука», 1981.
2. Никольский С.М. Курс математического анализа. М., Физматлит, 2000.
3. Шкіль М.І., Сотниченко М.А. Диференціальні рівняння. Київ, Вища школа, 1992.
4. Гихман И. И., Скороход А, В, Ядренко М. И., Теория вероятностей и математическая статистика. Київ, издательство «Вища школа», 1988.
5. Турчин В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Д., Изд-во Днепропетр. нац. ун-та, 2008.
6. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. Д., ІМА-ПРЕСС, 2014.
7. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. 1, т. 2, М., «Наука», 1967-1968.
8. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного, М., «Наука», 1972.
9. Александров Д. В. Лекции по аналитической геометрии, М., «Наука», 1968.
10. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии, М., «Наука», 1969.
11. Кострикин А. И. Введение в алгебру, М., «Наука», 1977.
12. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры, М., «Наука», 1970.
13. Дороговцев А.Я. Элементы общей теории меры и интеграла. К., Вища школа, 1989.
14. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М., Наука, 1989.
15. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа. М., Наука, 1965.
16. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М., Наука, 1974.
17. Очан Ю.С. Сборник задач и теорем по теории функций действительного переменного. М., Просвещение, 1965.

Зав. каф. статистики й  
теорії ймовірностей

доц. Турчин В.М.