


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара**


**Механіко-математичний факультет**

<p><b>ЗАТВЕРДЖУЮ</b></p> <p>Ректор</p> <p>“ ” 20__ р.</p> <p></p> <p>М.В. Поляков</p> 	<p><b>УЗГОДЖЕНО</b></p> <p>Проректор з науково-педагогічної роботи</p> <p>“ ” 20__ р.</p> <p></p> <p>С.О. Чернецький</p>
--	--

**ПРОГРАМА ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

**за спеціальністю 111 – Математика**

**для вступу на навчання для отримання ступеня магістр**

Затверджено на засіданні  
Вченої ради механіко-математичного  
факультету  
" 24 " січня 2017 р.,  
протокол № 5  
декан ММФ  О.В. Хамініч

Дніпро– 2017

ПРОГРАМА додаткового вступного випробування зі спеціальності 111 «Математика».  
Програма фахового вступного випробування затверджена на засіданні  
кафедри **Диференціальних рівнянь**

Протокол від "17" 01 2017 року № 62

Завідувач кафедри Диференціальних рівнянь

\_\_\_\_\_ ( Козут П.І. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
" 17 " 01 2017 року

Програма додаткового вступного випробування затверджена на засіданні  
кафедри **Геометрії та алгебри**

Протокол від "28" 12 2016 року № 8

Завідувач кафедри Геометрії та алгебри

\_\_\_\_\_ ( Курдаченко Л.А. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
" 28 " 12 2016 року

Програма додаткового вступного випробування затверджена на засіданні  
кафедри **Математичного аналізу і теорії функцій**

Протокол від "20" 12 2016 року № 8

Завідувач кафедри Математичного аналізу і теорії функцій

\_\_\_\_\_ ( Моторний В.П. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
" 20 " 12 2016 року

Схвалено Вченою радою факультету Механіко-математичного  
(шифр, назва)

Протокол від "24" 01 2017 року № 5

Голова \_\_\_\_\_ ( Хамініч О.В. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
" 25 " 01 2017 року

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для організації проведення фахового вступного випробування і підготовки до нього розроблена програма, яка інтегрує такі дисципліни:

1. Математичний аналіз, комплексний аналіз
2. Лінійна алгебра, алгебра та теорія чисел, аналітична геометрія, диференціальна геометрія
3. Диференціальні рівняння, Теорія ймовірностей та математична статистика.

## ЗМІСТ РОЗДІЛІВ

### Математичний аналіз

1. Елементи теорії множин і відображень
2. Теорія дійсних чисел. Основні властивості дійсних чисел
3. Основні принципи математичного аналізу
4. Границя числової послідовності. Властивості границь. Критерій Коші
5. Числові ряди. Ознаки збіжності
6. Границя функції. Властивості границь. Границя функції при базі. Обчислення границь
7. Неперервність функції. Локальні і глобальні властивості неперервних функцій
8. Порівняння асимптотичної поведінки функцій
9. Диференційовність функцій. Похідна, диференціал та їх властивості
10. Основні теореми диференціального числення. Формула Тейлора. Правила Лопітала
11. Дослідження функцій методами диференціального числення
12. Первісна та невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування функцій
13. Інтеграл Рімана. Найважливіші класи інтегрованих за Ріманом функцій. Основні властивості інтегралу Рімана. Формула Ньютона-Лейбніца
14. Застосування інтеграла Рімана
15. Невласні інтеграли, їх властивості. Абсолютна та умовна збіжність невластних інтегралів. Ознаки збіжності
16. Простір  $R^m$  та найважливіші класи його підмножин
- 17- Границя функцій багатьох змінних, властивості границь. Неперервність функцій багатьох змінних. Локальні та глобальні властивості неперервних функцій
18. Диференційованість функцій багатьох змінних. Частинні похідні. Координатне зображення диференціалу
19. Частинні похідні вищих порядків. Формула Тейлора. Дослідження на екстремум функцій багатьох змінних методами диференціального числення
20. Поточкова і рівномірна збіжність сім'ї функцій, залежної від параметру, зокрема, функціональних послідовностей і рядів. Функціональні властивості граничних функцій (умови комутування двох граничних переходів, неперервність і граничний перехід, інтегрування і граничний перехід, диференціювання і граничний перехід)
21. Степеневі ряди. Радіус збіжності. Властивості суми степеневого ряду
22. Ряди Фур'є. Принцип локалізації. Дослідження збіжності ряду Фур'є. Нерівність Бесселя та рівність Парсеваля
23. Власні і невластні інтеграли, залежні від параметра. Ознаки рівномірної збіжності. Функціональні властивості. Ейлерові інтеграли
24. Перетворення Фур'є та його властивості. Інтеграл Фур'є. Достатні умови зображення функції інтегралом Фур'є
25. Кратні інтеграли. їх властивості. Зведення кратного інтегралу до повторного. Заміна змінних

26. Криволінійні та поверхневі інтеграли та їх властивості. Формули Гріна, Гауса-Остроградського і Стокса

### **Лінійна алгебра**

- 27. Лінійні простори. Приклади. Теореми про базис і вимірність лінійного простору
- 28. Ранг матриці (теорема). Обчислення рангу матриці
- 29. Теорема про структуру скінченновимірних векторних просторів
- 30. Теорема про фундаментальну систему розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь.
- 31. Лінійний оператор у скінченновимірному лінійному просторі і його матриця (теорема). Приклади.
- 32. Власні вектори лінійних операторів. їх знаходження.

### **Алгебра та теорія чисел**

- 33. Бінарні алгебраїчні операції, приклади, властивості
- 34. Групи. Підгрупи. Критерій підгрупи. Теорема Лагранжа
- 35. Поле. Характеристика поля. Прості підполя, їх будова
- 36. Кільце. Підкільце. Ідеали. Фактор-кільце
- 37. Конгруенції першого степеня

### **Аналітична геометрія**

- 38. Основні види рівнянь прямої в тривимірному просторі. Взаємне розташування прямих
- 39. Загальне рівняння площини. Взаємне розташування прямої і площини, площин у просторі
- 40. Криві другого порядку та їх канонічні рівняння
- 41. Поверхні другого порядку і їх канонічні рівняння

### **Диференціальна геометрія**

- 42. Формули Френе для просторової кривої.
- 43. Перша квадратична форма поверхні та її застосування
- 44. Друга квадратична форма поверхні та її застосування
- 45. Головні напрямки і головні кривизни. Формула Ейлера
- 46. Топологічний простір, його база, замикання, внутрішність, межа, компактність.

### **Диференціальні рівняння**

- 47. Теорема існування та єдиності для диференціального рівняння 1-го порядку, яке розв'язане відносно похідної
- 48. Основні теореми про розв'язки лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку
- 49. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера
- 50. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку диференціального рівняння
- 51. Системи диференціальних рівнянь в нормальній формі. Задача Коші. Перші та загальні інтеграли

### **Комплексний аналіз**

- 52. Критерій диференційовності функцій у точці. Умови Коші-Рімана
- 53. Гармонічні функції, їх взаємозв'язок з функціями аналітичними
- 54. Інтегральна теорема Коші (випадок трикутного контура)
- 55. Формула Коші для однозв'язної області
- 56. Ряд Лорана. Розвинення функцій в ряд Лорана
- 57. Поняття лишка. Обчислення лишків. Основні теореми про лишки

58. Дробово-лінійна функція. Кругова властивість

59. Конформні відображення функціями  $z^n$ ,  $e^z$ ,  $\frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right)$ .

### Теорія ймовірностей та математична статистика

60. Імовірність і її основні властивості

61. Дискретний імовірнісний простір, класична модель

62. Дискретна випадкова величина, її розподіл, приклади розподілів дискретних випадкових величин

63. Числові характеристики дискретної випадкової величини, теорема про обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини

64. Геометрична ймовірність, задача Бюффона

65. Функція розподілу випадкової величини, абсолютно неперервні випадкові величини, приклади абсолютно неперервних випадкових величин

66. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин, теорема про обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини за її розподілом

67. Центральна гранична теорема для однаково розподілених випадкових величин

### Структура екзаменаційного білету та критерії оцінювання

Екзаменаційний білет складається з 25 тестових питань закритого типу. До кожного із тестів пропонується чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Кількість балів, що нараховується за кожну вірну відповідь, дорівнює 4 балам. Якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї, або відповідь не надано – нараховується 0 балів. Максимальна можлива кількість балів, яку можна нарахувати – 100.

Загальний час виконання роботи – 90 хвилин

Питання, що входять до складу білету, відображають всі розділи програми фахових випробувань.

Номер розділу	Назва розділу	Кількість питань	Максимальна кількість балів, що нараховується за одну правильну відповідь
I частина білету			
1.	Математичний аналіз	5	4 бали
	комплексний аналіз	4	
2.	Аналітична і диференціальна геометрія,	3	4 бали
	лінійна алгебра,	3	
	алгебра та теорія чисел	3	
3.	Диференціальні рівняння	4	4 бали
	ТИМС	3	

### 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. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций. Т. 1, т. 2, М., «Наука», 1967-1968.
6. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного, М., «Наука», 1972.
7. Доронін В. Г., Лигун А. О., Моторний В. П., Моторна О. В. Комплексний аналіз, Навчальний посібник, Дніпропетровск , Ч. 1 – 1997, Ч. 2 – 1999.
8. Александров Д. В. Лекции по аналитической геометрии, М., «Наука», 1968.
9. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии, М., «Наука», 1969.
10. Рапшевский П. К. Курс дифференциальной геометрии. М., Физматгиз, 1956.
11. Сборник задач по дифференциальной геометрии (под ред. Феденко), М., «Наука», 1979.
12. Кострикин А. И. Введение в алгебру, М., «Наука», 1977.
13. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры, М., «Наука», 1970.

### Затверджено Вченою Радою ММФ

протокол від 24 04 2017 року № 5

Зав. каф. математичного аналізу і теорії функцій

проф. Моторний В.П.

Зав. каф. геометрії та алгебри

проф. Курдаченко Л.А.

Зав. каф. диференціальних рівнянь

проф. Когут П.І.