

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

ПОГОДЖЕНО

на засіданні вченої ради факультету

фізико-математичний
(назва факультету)

Протокол № 4 від «15» лютого 2020 року

Декан Р.Я. Ріжняк
(підпис)

Обговорено і затверджено
на засіданні кафедри

прикладної математики,
статистики та економіки
(назва фахової кафедри)

Протокол № 7 від «20» лютого 2020 року

Завідувач кафедри О.В. Авраменко
(підпис)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ ЦДПУ імені Володимира Винниченка

від «15» березня 2020 року № 43-ун

Голова приймальної комісії

Ректор О.А. Семенюк



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

з математики та статистики

для осіб, які вступають на I курс

денної/заочної форми навчання

на основі ступеня (рівня) бакалавра (спеціаліста або магістра)

для здобуття освітнього ступеня «Магістр»

зі спеціальності 112 Статистика

1. Пояснювальна записка

Фахове вступне випробування з математики та статистики передбачає перевірку здатності вступника до опанування навчальною програмою на основі здобутих раніше компетентностей ступеня (рівня) бакалавра (спеціаліста або магістра).

Програма фахового випробування для осіб, які вступають на навчання для здобуття освітнього ступеня «Магістр», призначена для перевірки базових знань, умінь та навичок з основних фундаментальних та професійноорієнтованих дисциплін в межах програми підготовки ступеня бакалавра зі спеціальності 112 Статистика.

На фаховому випробуванні студент повинен показати:

- чітке знання означень, математичних понять, термінів, формулювань правил, ознак, теорем, передбачених програмою, вміння доводити їх, а також ілюструвати свої відповіді прикладами;
- вміння точно і стисло висловити математичну думку в усній і письмовій формі, використовуючи відповідну символіку;
- впевнене володіння практичними математичними вміннями і навичками, передбаченими програмою, вміння застосовувати їх при розв'язуванні задач і вправ.

Форма проведення фахового випробування – **письмове опитування** за білетами.

Структура екзаменаційного білета: 2 (два) теоретичні питання за змістом програми, поданої нижче.

Структура екзаменаційної оцінки: Оцінювання результатів фахового вступного випробування здійснюється за **100-бальною шкалою**. Мінімальна позитивна оцінка складає 60 балів. Відповіді на питання, винесені на фахове випробування, оцінюються рівнозначно. Загальна оцінка відповіді оцінюється як середня арифметична з трьох питань згідно критеріїв оцінювання п.3 цієї програми.

Час, який відводиться на виконання завдань – 2 астрономічні години.

2. Зміст програми

1. Границя та неперервність функції. Властивості функцій неперервних на відрізку.
2. Диференційовність функції. Необхідна умова диференційовності. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші.
3. Дослідження монотонності, екстремумів, напрямів вгнутості, точок перегину функції однієї змінної.
4. Частинні похідні та повний диференціал функції багатьох змінних. Екстремум функції багатьох змінних. Умовний екстремум.
5. Числові ряди. Ознаки збіжності.
6. Функціональні ряди. Критерій та ознака рівномірної збіжності. Степеневі ряди. Теорема Коші-Адамара. Формула Тейлора та ряд Тейлора.
7. Ряди Фур'є. Рівномірна збіжність рядів Фур'є.

8. Визначений інтеграл та його властивості і застосування.
9. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Формула Гріна.
10. Поверхневі інтеграли. Формули Остроградського-Гаусса та Стокса. Градієнт скалярного поля та дивергенція і ротор векторного поля.
11. Метричні та нормовані простори.
12. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі і рівняння, які зводяться до однорідних.
13. Однорідні і неоднорідні лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.
14. Комплексні числа. Числова послідовність і ряди комплексних чисел.
15. Арифметичний n -вимірний векторний простір. Лінійна залежність та незалежність системи векторів. Базис та ранг скінченної системи векторів.
16. Ранг матриці та методи його обчислення. Критерії сумісності та визначеності системи лінійних рівнянь.
17. Визначники n -ого порядку. Методи обчислення. Застосування визначників до дослідження та розв'язання систем лінійних рівнянь.
18. Лінійні простори, підпростори. Базис і розмірність скінченновимірного простору. Ізоморфізм просторів.
19. Евклідові простори. Відношення ортогональності векторів. Ортонормовані базиси. Ізоморфізм евклідових просторів.
20. Лінійні оператори скінченновимірних просторів та їх матриці. Зв'язок між матрицями лінійного оператора у різних базисах. Структура лінійних операторів.
21. Власні вектори та власні значення лінійних операторів. Зв'язок характеристичних коренів та власних значень. Лінійні оператори простої структури.
22. Прості числа. Нескінченність множини простих чисел. Канонічний розклад складеного числа у вигляді добутку простих чисел та єдність такого представлення.
23. Відношення конгруентності в кільці цілих чисел. Повна та зведена системи лишків. Теореми Ейлера і Ферма.
24. Многочлени над полем.
25. Незвідність многочленів над полем. Канонічний розклад многочлена на незвідні множники. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел.
26. Алгебра висловлювань. Закони логіки висловлювань, тавтології. Проблема розв'язності. Нормальні форми та їх застосування.
27. Формули логіки предикатів та їх інтерпретація. Загальнозначущість та виконуваність. Випереджена (пренексна) нормальна форма. Сколемівська стандартна форма.
28. Нечіткі множини. Нечіткі відношення. Нечіткі висновки та їх алгоритми.
29. Метод координат на площині. Основні рівняння на площині. Метричні задачі.
30. Основні рівняння площини та метричні задачі на площину у просторі.
31. Пряма у просторі. Метричні задачі на пряму і площину у просторі.
32. Лінії в тривимірному просторі. Крива та скрут. Формули Френе.
33. Біноміальні коефіцієнти та Біном Ньютона.

34. Перестановки та комбінації.
35. Поліноміальна теорема та її застосування.
36. Числа Фібоначчі та їх властивості.
37. Числа і многочлени Бернуллі. Основна властивість многочленів Бернуллі.
38. Простір елементарних подій, аксіоми ймовірностей. Аксиоматичне означення ймовірності. Властивості ймовірностей.
39. Стохастичний експеримент. Випадкові події. Частота події та її властивості. Статистичне означення ймовірності.
40. Теореми додавання та множення ймовірностей.
41. Умовна ймовірність. Формули повної ймовірності та Байєса.
42. Повторні незалежні випробування. Схема і формула Бернуллі. Необхідність і зміст граничних теорем.
43. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей. Многокутник розподілу. Математичне сподівання дискретної випадкової величини та його властивості.
44. Неперервні випадкові величини. Функція розподілу, щільність та їх властивості. Крива розподілу. Математичне сподівання неперервної випадкової величини та його властивості.
45. Дисперсія випадкової величини та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.
46. Моменти, асиметрія і ексцес випадкової величини, їх властивості.
47. Нормована випадкова величина. Правило трьох сигм.
48. Основні закони розподілу ймовірностей для дискретної випадкової величини: біноміальний, геометричний, пуассонівський. Приклади.
49. Основні закони розподілу ймовірностей для неперервної випадкової величини: рівномірний, показниковий, нормальний. Приклади.
50. Закони великих чисел. Теореми Чебишова й Бернуллі.
51. Дискретний та інтервальний розподіли. Їх числові характеристики.
52. Двовимірний та парний розподіли. Їх числові характеристики.
53. Методи визначення точкових статистичних оцінок.
54. Перевірка правильності параметричних статистичних гіпотез.
55. Перевірка правильності непараметричних статистичних гіпотез.
56. Однофакторний дисперсійний аналіз. Постановка задачі та метод розв'язання.
57. Двофакторний дисперсійний аналіз. Постановка задачі та метод розв'язання.
58. Рівняння лінійної парної регресії. Визначення параметрів рівняння регресії.
59. Множинна лінійна регресія. Визначення параметрів рівняння регресії.
60. Нелінійна регресія. Визначення параметрів рівняння регресії.

3. Критерії оцінювання відповідей вступників

Оцінювання результатів фахового вступного випробування здійснюється за 100–бальною шкалою з наступним переведенням її у шкалу [100, 200].

Відповіді на питання, винесені на фахове випробування, оцінюються рівнозначно. Загальна оцінка відповіді оцінюється як середня арифметична з трьох питань. Підсумкова кількість балів визначається за таблицею, наведеною нижче.

| Кількість балів | Характеристика відповіді |
|-----------------|--|
| 90-100 | Абітурієнт блискуче володіє теоретичними знаннями та практичними навичками, виявляє методичну досконалість. Відповідь повна, логічно обґрунтована, правильно використані наукові терміни. Абітурієнт відзначається високим (творчим) рівнем компетентності |
| 75-89 | Загалом відповідь змістовна і правильна з певною кількістю незначних помилок. Абітурієнт володіє основними теоретичними знаннями та практичними навичками, понятійним апаратом, характеризується достатнім рівнем компетентності |
| 60-74 | Абітурієнт в цілому правильно відтворює матеріал, знає основні теорії і факти, уміє наводити власні приклади на підтвердження певних думок, робити окремі висновки. Виявляє середній рівень компетентності |
| 0-59 | Абітурієнт не володіє основними знаннями, не знає фактичного матеріалу, не володіє поняттєво-термінологічним апаратом професійно-орієнтованих дисциплін. Відзначається низьким рівнем компетентності |

Для переходу на шкалу [100, 200] отримані бали множаться на 2. Прохідний бал дорівнює 100.

4. Рекомендована література

Математичний аналіз

1. Авраменко О.В. Математичний аналіз на державному екзамені з прикладної математики. Кіровоград: КДПУ імені В.В.Винниченка. – 2004. – 64с.
2. Бобочко В.М., Вороний О.М. Математичний аналіз. Функція, її границя та непервність. КДПУ, РВВ, 2004 (укр.)
3. Варенич І. І. Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз : підруч. для студ. ВНЗ К.: ДіаСофт 2007. - 255 с
4. Варенич І. І. Вища математика: математичний аналіз, диференціальні рівняння : підруч. для студ. ВНЗ К.: ДіаСофт 2008. - 267 с
5. Коваленко І. П. Вища математика : навч. посіб. для студ. ВПНЗ, К.: Вища школа, 2006. - 343 с

Функціональний аналіз

1. Романов В.О. Функціональний аналіз РВВ КДПУ, Кіровоград, 2003.-40 с.

Теорія міри

2. Романов В.О. Неперервні міри РВВ КДПУ, Кіровоград, 2002.-64 с.

3. Романов В.А. Применение мер к дифференциальным уравнениям.

РВВ КДПУ, Кіровоград, 2000

4. Романов В.А. Дифференцируемые векторные меры РВВ КДПУ, Кіровоград, 2007.- 32 с.

Диференціальні рівняння

1. Варенич І. І. Вища математика: математичний аналіз, диференціальні рівняння : підруч. для студ. ВНЗ К.: ДіаСофт 2008. - 267 с.

2. Кривошея С.А. Диференціальні та інтегральні рівняння К.: Либідь, 2004 (укр.)

3. Лавренчук В. П. Диференціальні рівняння математичної фізики : навч. посіб. для студ.ВНЗЛ.: ЛГУ 2008. - 192 с.

4. Самійленко А.М. Диференціальні рівняння К.: Либідь, 2003 (укр.)

Алгебра

1. Завало С.Т. Курс алгебри. К.: Вища школа, 1985.

2. Фаддеев Д.К.. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.

3. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М. Наука, 1985.

4. Калужнін Л.А., Вишенський В.А., Шуб Ц.О. Лінійні простори, К.:Вища школа, 1971.

5. Овчинніков П.П. Вища математика. Збірник задач. Ч.І. Лінійна і векторна алгебра.К.: Техніка, 2004.-279 с.

6. Чарін В.С. Лінійна алгебра. Підручник. К.: Техніка, 2005.-416 с.

Математична логіка та теорія алгоритмів

1. Євладенко В.М., Халецька З.П., Наратовий В.В. Математична логіка та теорія алгоритмів.-Кіровоград: Вид-во «КОД», 2009.-116с

2. Лиман Ф.М. Математична логіка та теорія алгоритмів.- Суми: Вид-во „Слобожанщина”,1998.-152с.

3. Лісова Т.В. Математична логіка та теорія алгоритмів:практикум. – Ніжин, 2011.-Ч2.-116с

4. Шкільняк С.С. Математична логіка і теорія алгоритмів: приклади і задачі. Навчальний посібник.—К., 2000 р.

Аналітична геометрія

1. Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія : підруч. для студ. ВТНЗ Тернопіль: Танг 2008. - 340 с

2. Яременко Ю.В., Лутченко Л.І. Аналітична геометрія, ч.1 Кіровоград: РВВ КДПУ, 2004, укр.

3. Яременко Ю.В., Лутченко Л.І. Аналітична геометрія, ч.2 Кіровоград: РВВ КДПУ, 2005, укр.

Диференціальна геометрія і топологія

1. Євладенко В.М., Паращук С.Д. Практикум з основ диференціальної геометрії Кіровоград: ВВЦ КДПУ, 2002.-80 с.

Дискретна математика

1. Ядренко М. Й. Дискретна математика : навч. посіб. для студ. ВНЗ К.: Вища школа, 2004. - 245 с

2. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є.; за ред. В. Є. Ходакова, Дискретна математика : підруч. для студ. ВНЗ К.: Знання 2007. - 383 с

3. Ядренко М.Й. Дискретна математика: Навчальний посібник . К., МП «ТВіМС», 2004.- 245с
4. Кривий С. Л., Ходзінський О. М. Збірник задач з дискретної математики : навч. посіб. для студ. ВНЗ Тернопіль.: Екон. думка 2008. - 360 с.

Теорія ймовірностей, Математична статистика

1. Василик О.І., Карташов М.В., Шевченко Д.М., Ямненко Р.Є. Теорія ймовірностей: Методичні вказівки до лабораторних та самостійних робіт/ К.: Видавничо – поліграфічний центр «Київський університет», 2008.- 60с.
2. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.,1988.
3. Донченко В. С., Сидоров М.В., Шарапов М.М. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. для студ. ВНЗ –К: КНЕУ 2009. - 288 с.
4. Єремєєв В.С., Сосновських Д.О., Тітова О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навчальний посібник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009. – 188с.
5. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики: Для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів. Полтава: «Довкілля - К», 2010.- 728с.
6. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів. Вид. 2, перероб. і доп. Полтава: «Довкілля - К», 2009.- 500с.
7. Медведєв М. Г., І. О. Пащенко, Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник К.: Просвіта 2008. - 536 с.