

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

ЗАТВЕРДЖЕНО
Приймальною комісією
Протокол № 4 від 04.02.2020 року

Голова Приймальної комісії

В.О. Огнев'юк



ПРОГРАМА

додаткового фахового вступного випробування з математики

Освітній рівень: другий (магістерський)
Спеціальність: 111 Математика
Освітня програма: Математичне моделювання
На основі: освітнього ступеня бакалавр, магістр, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, здобутого за іншою спеціальністю

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

О.Б. Жильцов

РОЗГЛЯНУТО І ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних
наук і математики
Протокол № 1 від 15.01.2020 р.

Завідувач кафедри

О.С. Литвин

Київ – 2020

1. Пояснювальна записка

Програма додаткового фахового вступного випробування з математики для навчання за другим (магістерським) освітнім рівнем галузі знань 11 «Математика та статистика» спеціальності 111 «Математика» на основі ступеня бакалавра, магістра, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, здобутого за іншою спеціальністю, є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка.

Програма розроблена кафедрою комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління відповідно до Правил прийому до Київського університету імені Бориса Грінченка в 2020 році, базується на змісті математичних дисциплін освітньо-професійної програми фахівця освітнього ступеня «бакалавр», що не належить до спеціальності «Математика».

В програмі визначено:

- кваліфікаційні вимоги до знань і умінь абітурієнтів;
- рівні оцінювання знань і умінь абітурієнтів;
- рекомендований перелік питань до додаткового фахового вступного випробування з математики для навчання за освітнім ступенем другий (магістерський) спеціальності 111 «Математика» зазначеної категорії абітурієнтів.

2. Методичні рекомендації до проведення додаткового фахового вступного випробування з математики

Мета додаткового фахового вступного випробування з математики – визначити рівень знань з основних математичних дисциплін, здобутих за іншою спеціальністю, та встановити ступінь готовності абітурієнта до навчання за другим (магістерським) освітнім рівнем.

Додаткове фахове вступне випробування з математики організує і проводить фахова атестаційна комісія. Випробування проводиться за рекомендованим переліком питань в письмовій формі. Тривалість – 2 год.

Результати додаткового вступного випробування з математики оцінюється за шкалою «склав» / «не склав». Вступник, який одержав оцінку «не склав» до інших фахових випробувань не допускається і вибуває з участі у конкурсі.

3. Кваліфікаційні вимоги до знань і умінь абітурієнтів

Вступник повинен знати:

Означення функції та її основні властивості. Що таке область визначення та множина значень функції, графік функції. Основні елементарні функції та їх властивості.

Означення похідної, її геометричний, фізичний зміст. Таблицю похідних елементарних функцій та правила диференціювання. Поняття про диференціал та його застосування до наближених обчислень.

Що таке первісна та невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла, таблицю інтегралів, методи інтегрування.

Означення функції двох змінних, що таке область визначення та множина значень, графік функції двох змінних та лінії рівня. Означення та властивості границі функції двох змінних в точці, мати поняття про неперервність та множину точок розриву.

Означення диференціального рівняння, його розв'язку (загального, часткового, особливого), розв'язок задачі Коші. Умови існування та єдності розв'язку, властивості розв'язків лінійних диференціальних рівнянь та систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Що таке числовий та функціональний ряди, що таке сума ряду. Який числовий ряд називають збіжним, ознаки збіжності додатних рядів.

Означення матриці та її властивості. Операції з матрицями. Види матриць. Вироджена та не вироджена матриця, обернена матриця. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриць.

Визначники, означення, обчислення, властивості. Перетворення визначників, розклад за рядком (стовпчиком). Теорема Лапласа.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Їх розв'язки. Сумісність системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Перетворення системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Крамера.

Вектори. Лінійна залежність векторів. Базис системи векторів. Арифметичний векторний простір. Розмірність векторного простору. Операції з векторами. Геометричні вектори. Модуль вектору. Геометричний зміст векторних добутоків.

Метод координат. Декартові координати. Полярні координати. Лінії та точки на площині. Рівняння прямих. Геометричний зміст коефіцієнтів рівнянь. Криві другого порядку на площині. Канонічні рівняння кривих. Прямі та площини у просторі. Кути між прямими та площинами. Перетин прямих та площин.

Вступник повинен уміти:

Знаходити область визначення функції та множину її значень, читати графіки функцій та будувати графіки методом геометричних перетворень, обчислювати границі послідовностей та границі функції в точці та на нескінченності, користуючись при цьому алгебраїчними перетвореннями, визначними границями, правилом Лопітала.

Обчислювати похідні функції, користуючись таблицею похідних та правилами диференціювання. Диференціювати складені функції, показниково-степеневі функції та функції задані в неявному вигляді.

Знаходити найпростіші невизначені інтеграли, використовуючи відповідний метод (заміни змінної, інтегрування частинами), розкласти раціональні дроби на елементарні, інтегрувати передбачені програмою ірраціональні та тригонометричні функції, користуватися формулою Ньютона-Лейбніца, застосовувати визначений інтеграл до обчислення площ, об'ємів.

Знаходити і зображати область визначення функції двох змінних, шукати частинні похідні та градієнт, досліджувати функцію на екстремум, знаходити

найбільше та найменше значення функції двох змінних, користуватися методом множників Лагранжа для дослідження функції на умовний екстремум.

Розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, у повних диференціалах, лінійні, рівняння Бернуллі; вищих порядків зі сталими коефіцієнтами: однорідні та неоднорідні зі спеціальною правою частиною; розв'язувати системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами та досліджувати стійкість їх розв'язків.

Досліджувати на збіжність додатні числові ряди, використовуючи необхідну та достатні ознаки, користуватися ознакою Лейбніца при дослідженні збіжності знакозмінних рядів.

Здійснювати операції з матрицями та обчислювати визначники різними методами. Розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь або з'ясовувати їх сумісність кожним із засвоєних у курсі методів.

Знаходити найбільш оптимальні шляхи розв'язування геометричних задач та вміти алгоритмізувати методи їх застосування. Кількісні характеристики геометричних об'єктів використовувати для знаходження якісних властивостей та особливих співвідношень між ними.

Встановлювати зв'язок між закономірностями, отриманими в лінійній алгебрі, векторному численні та аналітичній геометрії.

4. Критерії оцінювання знань і умінь абітурієнтів

Оцінка	Критерії
Склав	Ставиться вступнику, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; при виконанні завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.
Не склав	Ставиться вступнику, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

5. Перелік тем для додаткового фахового вступного випробування з математики

Лінійна алгебра

1. Поняття по матрицю. Види матриць. Операції над матрицями.
2. Визначники квадратних матриць. Мінори та алгебраїчні доповнення.
3. Властивості визначників.
4. Теорема Лапласа.
5. Обернена матриця: означення, алгоритм знаходження.
6. Ранг матриці. Знаходження рангу матриці методом елементарних перетворень.
7. Системи лінійних рівнянь: основні поняття та означення. Теорема Кронекера-Капеллі.
8. Система n лінійних рівнянь з n невідомими. Розв'язування за формулами Крамера та матричним методом.

9. Метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь.
10. Однорідні системи рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.

Аналітична геометрія

11. Системи координат. Перетворення прямокутних систем координат на площині.
12. Вектори. Розклад вектора за координатними осями. Лінійна залежність векторів.
13. Дії над векторами: додавання, віднімання векторів, множення вектора на число. Умова паралельності векторів.
14. Скалярний добуток векторів, його властивості. Умова перпендикулярності та паралельності векторів.
15. Векторний та мішаний добуток векторів.
16. Пряма на площині. Різні способи задання прямої.
17. Умови перпендикулярності та паралельності прямих. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими.
18. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Рівняння та властивості.
19. Рівняння площини з нормальним вектором. Загальне рівняння площини. Кут між площинами, Кут між площиною та прямою.

Функція однієї змінної. Границя функції

20. Поняття про функцію. Класифікація функцій.
21. Основні властивості функцій.
22. Числова послідовність. Границя числової послідовності.
23. Властивості збіжних послідовностей Основні теореми про границі.
24. Границя функції в точці та на нескінченності.
25. Нескінченно малі та нескінченно великі функції.
26. Розкриття основних невизначеностей. Перша та друга визначні границі.
27. Неперервність функції в точці. Точки розриву та їх класифікація.
28. Властивості функцій неперервних на відрізку.

Диференціальне числення функції однієї змінної

29. Похідна функції, її геометричний, механічний зміст.
30. Таблиця похідних. Правила обчислення похідних.
31. Похідна складеної та оберненої функцій.
32. Логарифмічне диференціювання, похідна неявно заданої функції.
33. Поняття диференціала. Інваріантна форма диференціала.
34. Застосування диференціала до наближених обчислень
35. Похідні та диференціали вищих порядків.
36. Застосування похідної до обчислення границь (правило Лопіталя).
37. Основні теореми диференціального числення.
38. Застосування похідної до дослідження функції на монотонність, екстремуми, знаходження найбільшого та найменшого значень функції.
39. Напрями опуклості і точки перегину функції.

Інтегральне числення функції однієї змінної

40. Поняття про первісну та невизначений інтеграл. Властивості первісної та невизначеного інтеграла.

41. Табличні інтеграли (вивести відповідні формули та перевірити їх правильність диференціюванням).
42. Метод заміни змінної обчислення невизначеного інтеграла. Відмінності при його застосуванні до визначеного інтеграла.
43. Формула інтегрування частинами невизначеного та визначеного інтегралів. Класи функцій, що інтегруються частинами.
44. Задача про обчислення площі криволінійної трапеції і визначений інтеграл.
45. Означення визначеного інтеграла. Його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла.
46. Формула Ньютона-Лейбніца обчислення визначеного інтеграла.
47. Поняття про невласні інтеграли.
48. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, площ поверхонь, довжини дуги кривої.

Функція двох змінних

49. Поняття про функцію двох змінних, область визначення, множину значень, графік лінії рівня.
50. Означення границі і неперервності функції двох змінних в точці.
51. Означення частинних похідних функції двох змінних. Поняття диференційованої функції та диференціала.
52. Поняття про локальний та умовний екстремуми функції двох змінних. Необхідні і достатні умови локального екстремуму.
53. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтегралу. Властивості подвійних інтегралів.
54. Обчислення подвійних інтегралів у випадку прямокутної та криволінійної областей інтегрування.

Диференціальні рівняння

55. Поняття про диференціальне рівняння, порядок, розв'язок, загальний, частковий, особливий розв'язки.
56. Поняття про задачу Коші для диференціального рівняння першого порядку. Теорема про існування і єдність розв'язку.
57. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними: загальний вигляд, спосіб розв'язання.
58. Однорідні диференціальні рівняння: загальний вигляд, спосіб розв'язання.
59. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку: загальний вигляд, спосіб розв'язання.
60. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Властивості розв'язків.
61. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами: загальний вигляд, спосіб розв'язання.
62. Спосіб розв'язання лінійного неоднорідного диференціального рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами, права частина якого має спеціальний вигляд.

Ряди

63. Поняття про числовий ряд, його суму та збіжність.
64. Властивості збіжних рядів.
65. Додатні ряди. Ознаки збіжності додатних рядів.
66. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютно і умовно збіжні ряди.

67. Степеневий ряд. Радіус, інтервал, область збіжності.
68. Ряд Маклорена. Ряд Тейлора. Розклад деяких елементарних функцій в ряд Маклорена.
69. Ряд Фур'є. Розклад деяких періодичних функцій в ряд Фур'є.

Рекомендовані джерела

Основні:

1. Вища математика: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.
2. Вища математика: підруч. для студ. вищ. пед. навч. закл.: у 2 кн. / Кн 1. // М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова. – 592 с. – К.: Либідь, 2010.
3. Вища математика: підруч. для студ. вищ. пед. навч. закл.: у 2 кн. / Кн 2. // М.І. Шкіль, Т.В. Колесник. – 496 с. – К.: Либідь, 2010
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями. В 2 ч. Ч. 1: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М. : ОНИКС 21 век, 2002. – 304 с.
5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями. В 2 ч. Ч. 2: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2006. – 416 с.

Додаткові:

6. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Овчинников П.П. [та ін.] – К. : Техніка, 2003. – 600 с.
7. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. В 2 т. Т. 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной. Ряды. – М. : Физматлит, 2005. – 400 с.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для втузов. В 2-х т. Т.1: - М. : Интеграл-Пресс, 2001. – 416 с.
9. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учеб. для втузов. В 2-х т. Т.2:- М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 544 с.