

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Приймальною комісією
Протокол № _____
_____ 2021 р.
Заступник голови Приймальної
комісії
Ю. О. Каганов



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ

на основі здобутого освітнього (освітньо-кваліфікаційного) рівня освіти
та
для осіб, які не менше одного року здобувають освітній ступінь бакалавра

Освітній ступінь: бакалавр

Спеціальність: 111 Математика

Освітні програми: Математика, Комп'ютерна математика

Запоріжжя – 2021 рік

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1. Мета фахового вступного випробування з математики – з'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок вступників, які вступають на основі освітнього (освітньо-кваліфікаційного) рівня з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору вступників на навчання за освітнім ступенем "бакалавр" спеціальності 111 – Математика в межах ліцензованого обсягу спеціальності.

2. Форма фахового вступного випробування.

Випробування проходить у кілька етапів:

- на початку засідання голова фахової комісії розпечатує пакет з варіантами білетів, що виносяться на вступне фахове випробування;
- абітурієнти дають письмову відповідь на питання екзаменаційного білету у письмовій формі. Тривалість письмового етапу – 60 хвилин;
- співбесіда з абітурієнтами з питань екзаменаційного білету;
- обговорення членами фахової комісії відповідей та оголошення оцінки студентам.

3. Білети: структура білету.

Білет фахового вступного випробування містить два теоретичних питання та одне практичне завдання.

4. Вимоги до відповіді вступника.

Вступник повинен при відповіді навести основні поняття та формули, сформулювати закони та теореми, за необхідності – їх вивести, розв'язати задачу.

II. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для особи, яка претендує на зарахування за ступенем бакалавра:

Високий рівень (175-200 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в повній мірі засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, вдало наводить приклади.

Достатній рівень (150-174 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість у визначенні понять.

Задовільний рівень (124-149 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

Низький рівень (100-123 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

До участі у конкурсі не допускається (0-99 балів), якщо вступник виявив такі знання та вміння: не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

III. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

Елементи векторної алгебри. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Лінійна залежність. Розкладання вектора по базису. Координати вектора. Проекція вектора на вісь та її властивості.

Скалярний добуток двох векторів. Векторний та мішаний добуток. Подвійний векторний добуток. Скалярний добуток двох векторів та його властивості. Векторний добуток та його властивості. Мішаний добуток та його властивості. Подвійний векторний добуток.

Рівняння лінії. Пряма на площині. Рівняння лінії на площині. Види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань точки від прямої.

Площина та пряма на просторі. Види рівнянь площини. Кут між двома площинами. Відстань точки від площини. Види рівнянь прямої у просторі. Перехід від загальних рівнянь прямої к канонічним. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності. Умови належності прямої до площини. Умови належності двох прямих до площини. Кут між прямою та площиною. Відстань між двома прямими. Відстань точки від прямої.

Парабола, еліпс, гіпербола. Канонічне рівняння параболи. Канонічні рівняння еліпса та гіперболи. Ексцентриситет та директриси еліпса та гіперболи. Фокальна властивість параболи, еліпса та гіперболи. Рівняння параболи, еліпса та гіперболи у полярній системі координат.

Циліндричні поверхні Циліндричні поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Означення циліндричної поверхні. Рівняння циліндричної поверхні. Циліндричні поверхні другого порядку. Поверхні обертання.

Канонічні рівняння поверхонь другого порядку. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.

Загальне рівняння лінії другого порядку. Означення лінії другого порядку, її рівняння. Зведення рівняння лінії другого порядку до найпростішого (канонічного) вигляду у декартовій системі координат.

Загальне рівняння поверхні другого порядку. Означення поверхні другого порядку. Зведення рівняння поверхні другого порядку до найпростішого (канонічного) вигляду у декартовій системі координат.

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Теорія дійсних чисел. Множини натуральних чисел, цілих чисел, раціональних чисел. Властивості раціональних чисел. Числові множини, обмежені зверху, знизу. Теорема про існування точних граней. Наближення дійсних чисел раціональними. Операції над дійсними числами. Означення множини дійсних чисел.

Теорія границь. Поняття функції та способи завдання її. Послідовності та їх види. Границя послідовності та її властивості. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, зв'язок між ними. Верхня та нижня границі. Арифметичні операції над функціями, які мають границю. Перша істотна границя. Друга істотна границя.

Неперервні функції. Арифметичні операції над неперервними функціями. Неперервність складної функції. Класифікація точок розриву функції. Локальні властивості неперервних функцій. Глобальні властивості неперервних функцій. Рівномірна неперервність.

Диференціальне числення. Означення похідної. Диференційованість функцій. Диференціал. Геометричний зміст похідної та диференціалу. Дотична, нормаль. Диференціювання складної функції. Арифметичні операції з диференційованими функціями. Табличні похідні та диференціали. Похідні та диференціали вищих порядків. Правила Лопітала. Формула Тейлора.

Дослідження функцій та побудова графіків. Стаціонарні точки. Необхідні та достатні умови екстремуму. Опуклість графіку функції. Точки перегину. Асимптоти графіку функції. Глобальний та крайовий екстремуми.

Первісна функція та інтеграл. Означення та властивості первісної функції. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування: заміна змінної та інтегрування частинами. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла.

Застосування визначеного інтеграла в геометрії. Обчислення довжини дуги. Площа плоскої фігури. Об'єм тіла обертання. Площа поверхні тіл обертання.

Застосування визначеного інтегралу в фізиці. Загальна схема застосування визначеного інтегралу. Статичні моменти та центр тяжіння плоских кривих, криволінійної трапеції. Механічна робота.

Невласні інтеграли. Невласні інтеграли першого роду. Критерій Коші їх збіжності. Невласні інтеграли другого роду. Критерій Коші їх збіжності. Достатні ознаки збіжності невластних інтегралів та методи їх обчислення. Головне значення невластних інтегралів у розумінні Коші.

Числові ряди. Поняття числового ряду. Необхідна умова збіжності. Критерій Коші. Ознаки збіжності знакопостійних рядів. Ознаки збіжності знакозмінних рядів. Абсолютно збіжні ряди та їх властивості. Умовно збіжні ряди.

Функціональні ряди. Функціональні послідовності і ряди. Область їх збіжності. Рівномірна збіжність функціональних рядів. Критерій Коші. Достатні ознаки рівномірної збіжності. Інтегрування рівномірно збіжних рядів. Диференціювання функціональних рядів. Теорема Абеля про збіжність степеневих рядів. Радіус збіжності. Формула Коші-Адамара. Властивості степеневих рядів. Розвинення функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів. Формула Стірлінга. Аналітичне означення тригонометричних функцій. Формула Ейлера.

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

Матриці та визначники. Поняття матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями. Транспонування матриць. Властивості лінійних операцій над матрицями. Добуток матриць. Обернена матриця та методи її знаходження. Властивості добутку матриць. Ранг матриці. Лінійна залежність строк матриці. Базис системи строк. Ранг системи строк. Теорема про рівність рангів системи строк та системи стовпчиків матриці. Обчислення рангу матриці. Визначники та їх властивості. Підстановки.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Означення СЛАР. Класифікація СЛАР. Матрична форма запису. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язку СЛАР. Метод Гауса. Матричний метод. Метод Крамера. Фундаментальна система розв'язків однорідної СЛАР. Зв'язок між розв'язками неоднорідної СЛАР і відповідної однорідної СЛАР.

Лінійні векторні простори (ЛВП). Означення ЛВП. Базис і розмірність ЛВП. Координати вектора.

Лінійні оператори. Означення лінійного оператора. Матриця лінійного оператора. Зміна матриці лінійного оператора при переході до іншого базису. Образ, ранг, ядро, дефект оператора. Власні вектори та власні числа лінійного оператора.

Характеристичний поліном матриці. Алгебраїчна та геометрична кратності власних значень. Умови приведення матриці до діагонального вигляду.

Квадратичні форми. Основні поняття. Означення квадратичної форми (КФ). Матриця квадратичної форми. Зміна матриці квадратичної форми при лінійній заміні змінних. Канонічний вигляд КФ. Канонічний та нормальний вигляд КФ. Метод Лагранжа приведення КФ до канонічного вигляду.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боднарчук Ю. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: посібник / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник. Київ: ВД КМА, 2010. 176 с.
2. Зайцев Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Алерта, 2013. 574 с.
3. Зеліско В. Р. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум: навч. посіб. для студ. природн. спец. вищ. навч. закл. / В.Р. Зеліско, Г.В. Зеліско. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2014. 374 с.
4. Шкіль М.І. Математичний аналіз у 2-х томах. К: Вища школа, 2005, 447с.
5. Кузьма О.В., Яцюк В.Т. Кратні, криволінійні, поверхневі інтеграли. Основи теорії поля. К: НТУУ «КПІ», 2016. 113 с.
6. Кузнецова Г.А., Ламтюгова С.М., Ситникова Ю.В. Основи математичного аналізу в схемах і таблицях. Частина 1: навчальний довідник. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. 106 с.
7. Жалдак М.І., Михалін Г.О., Деканов С.Я. Математичний аналіз. К: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. 430 с.
8. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Математичний аналіз. Інтегральне числення функцій однієї змінної з елементами інформаційних технологій: Навчальний посібник. Київ, НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. 268 с.
9. Сухорольський М.А. Функціональні послідовності та ряди. Львів «РАСТР-7», 2010. 340 с.
10. Гетманцев В. Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування: Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Київ: Либідь, 2001. 256 с.
11. Нерух О. Г. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: учбовий посібник / О. Г. Нерух, Н. М. Ружицька. Київ: Кондор, 2008. 196 с.
12. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник для студентів ВНЗ / Ю. К. Рудавський, П. П. Костробій, Х. П. Луник, Д. В. Уханська; Нац. ун-т "Львівська політехніка". Львів: Бескид Біт, 2002. 261 с.
13. Чарін В. С. Лінійна алгебра: Підручник для ВНЗ. вид. 2-ге, стереотип. Київ: Техніка, 2005. 413 с.

Голова фахової
атестаційної комісії



С.М. Гребенюк