МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЄДРПОУ 02125510

«Затверджую»
Голова приймальної комісії
СумДПУ імені А.С. Макаренка
__________ проф. Ю.О. Лянной
«13» березня 2020 р.

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ МАГІСТРА ЗА СПЕЦІАЛІСТЮ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)

Розглянута на засіданні
Приймальної комісії
« 28 » лютого 2020 р.
Протокол № 5

Суми – 2020

Програма фахового вступного випробування з «Математики» для вступу на навчання для здобуття ступеня Магістра денної та заочної форм навчання за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика)

Ухвалена на засіданні кафедри математики

від ______________ 2020 р. протокол № ____

Завідувач кафедри математики
_______________ проф. О. С. Чашечникова

Голова фахової атестаційної комісії

___________________ доц. М. Г. Друшляк

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
з математики
для вступу на навчання для здобуття ступеня Магістра
за спеціальністю 014 Середня освіта (Математика)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування з математики є перевірка рівня загальної математичної культури вступників та їх готовності до навчання в магістратурі.

Програма містить основні, найбільш важливі питання з алгебри, дискретної математики, числових систем, геометрії, математичного аналізу та теорії ймовірностей.

На вступному випробуванні вступник повинен продемонструвати вміння формулювати означення понять, доводити теореми, ілюструвати свої відповіді прикладами та розв’язувати практичні завдання.

Вступники повинні:

1) володіти теоретико-множинною та логічною символікою, основними поняттями курсів лінійної алгебри та алгебри і теорії чисел (алгебраїчна операція, група, кільце, поле, векторний простір, лінійна залежність і лінійна незалежність, базис і розмірність, лінійні оператори, матриці і визначники, прості числа, подільність, конгруенції, многочлени); володіти навичками розв’язування систем лінійних рівнянь, знати основні арифметичні застосування теорії конгруенцій, знати основні факти дискретної математики, аксіоматичної теорії числових систем;

2) володіти принципами групової і структурної побудови геометрії, мати фундаментальну підготовку з курсів аналітичної та диференціальної геометрії і топології, зокрема, знати означення основних понять та теорем курсів, вміти розв’язувати основні типи задач з аналітичної та диференціальної геометрії, мати досить широкий погляд на геометрію і бути готовими до викладання шкільного курсу геометрії за будь-яким посібником;

3) володіти основними поняттями математичного аналізу (функція, послідовність, границя, неперервність, похідна, диференціал, первісна, визначений інтеграл, ряд, збіжність ряду); мати чітке уявлення про основні властивості елементарних функцій дійсної і комплексної змінної; володіти технікою обчислення границь, похідних і інтегралів; розв'язувати диференціальні рівняння; досліджувати на збіжність числові та функціональні ряди, уміти розкладати функції у степеневі ряди; знати основні застосування диференціального та інтегрального числення, а також диференціальних рівнянь до розв'язування задач практичного змісту;

4) знати основні факти теорії ймовірностей: класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності; аксіоматичне означення ймовірності випадкової події; означення сумісних і несумісних, залежних та незалежних подій. Знати теореми додавання та множення ймовірностей, формулу повної ймовірності, формулу Бернуллі та граничні теореми в схемі Бернуллі.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Групи, підгрупи. Приклади. Найпростіші властивості груп.

Кільця, підкільця. Приклади. Найпростіші властивості кілець.

Критерії сумісності і визначеності систем лінійних рівнянь.

Векторні простори над полем. Приклади. Лінійна залежність векторів. Базис і ранг системи векторів.

Прості і складені числа. Нескінченність множини простих чисел. Основна теорема арифметики.

Подільність цілих чисел. Ділення з остачею.

Найбільший спільний дільник двох чисел. Алгоритм Евкліда. Найменший спільне кратне двох чисел і його зв'язок з найбільшим спільним дільником.

Конгруентність цілих чисел. Теореми Ейлера і Ферма.

Функція Ейлера та її властивості. Теорема про мультиплікативність функції Ейлера.

Конгруенції 1-го степеня з одним невідомим у кільці цілих чисел.

Многочлени над числовим полем. Найбільший спільний дільник двох многочленів. Алгоритм Евкліда.

Звідність многочленів над полем. Основна теорема подільності многочленів.

Многочлени над полем раціональних чисел. Цілі, раціональні корені многочленів з цілими коефіцієнтами.

Многочлени над полем дійсних чисел.

Многочлени над полем комплексних чисел. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел.

Основні правила комбінаторики. Комбінаторні схеми.

Означення та способи задання графа. Ізоморфізм графів.

Аксіоматична теорії натуральних, цілих, раціональних, дійсних і комплексних чисел.

Скалярний добуток векторів, його властивості.

Векторний добуток, його властивості.

Мішаний добуток 3-х векторів, його властивості.

Різні форми задання прямої. Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування двох прямих на площині.

Еліпс, означення, рівняння та його дослідження.

Гіпербола, її рівняння та його дослідження.

Парабола, її рівняння та дослідження.

Способи задання площини. Рівняння площини в координатах.

Пряма в просторі. Рівняння прямої в просторі. Взаємне розташування двох прямих у просторі.

Взаємне розташування 2-х площин та прямої і площини.

Поняття поверхні. Гладкі поверхні, їх параметризація. Дотична площина і нормаль.

Перша квадратична форма.

Поняття ліній, гладкі лінії. Дотична, нормаль.

Супровідний тригранник, кривина та скрут кривої.

Площина Лобачевського. Несуперечливість геометрії Лобачевського.

Множина раціональних чисел, її властивості. Джерела ірраціональності. Дійсні числа.

Границя послідовності. Основні теореми про границю послідовності.

Границя монотонної послідовності. Теорема Кантора. Число е.

Властивості функцій, неперервних на відрізку. Теорема Больцано-Коші, її доведення та застосування до обчислення коренів.

Диференціювання функцій однієї змінної. Похідна, її геометричний та механічний зміст. Правила диференціювання.

Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші.

Правило Лопіталя при розкритті невизначеностей.

Екстремум функції. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму.

Опуклість кривої. Застосування похідної другого порядку до дослідження функцій на опуклість.

Первісна функція. Невизначений інтеграл. Інтегрування підстановкою та частинами.

Визначений інтеграл, його геометричний та фізичний зміст. Основні властивості визначеного інтегралу.

Визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Теорема про існування первісної функції для неперервної функції.

Обчислення визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца.

Наближене обчислення визначеного інтегралу.

Застосування інтегралів до обчислення площ плоских фігур, об’ємів тіл обертання та довжин дуг.

Поняття функції однієї та кількох змінних. Границя та неперервність функції в точці. Неперервність основних елементарних функцій.

Диференційованість функцій декількох змінних. Необхідна та достатня умови.

Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку. Основні поняття. Рівняння з відокремлюваними змінними.

Однорідні та лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.

Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами.

Поняття криволінійного інтегралу та його властивості.

Числові ряди. Ознаки Даламбера, Коші та порівняльна збіжності рядів з додатними членами.

Абсолютно й умовно збіжні ряди та їх властивості.

Ряд Тейлора. Розклад в степеневі ряди функцій e^x, $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^{\alpha}$, $\ln(1+x)$, $\mathrm{arctg}\, x$. Застосування цих розкладів до наближених обчислень.

Степеневі ряди в дійсній і комплексній областях. Теорема Абеля, круг збіжності степеневого ряду.

Показникова функція в дійсній і комплексній областях: означення, основні властивості.

Тригонометричні функції в дійсній і комплексній областях: означення, основні властивості.

Логарифм комплексного числа. Логарифмічна функція в дійсній і комплексній областях: означення, основні властивості.

Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності. Аксіоматичне означення ймовірності випадкової події.

Сумісні та несумісні події. Теореми додавання ймовірностей. Залежні та незалежні події. Теореми множення ймовірностей. Формула повної ймовірності.

Формула Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступний іспит з математики проводиться у формі письмового тестування.

Пропонується 36 завдань, зміст яких відповідає програмі з математики. На виконання завдань відведено 2 години.

Завдання подано у трьох формах.

1. *Завдання з вибором однієї правильної відповіді* (**1-30**). Завдання складаються з основи та 5 варіантів відповіді, з яких лише одна правильна. Завдання вважається виконаним, якщо позначено тільки правильну відповідь. За правильне виконання завдання нараховується 4 бали.

2. *Завдання на встановлення відповідності* (**31-33**). Завдання складається з основи та двох стовпчиків інформації, позначених цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Виконання завдання передбачає встановлення відповідності між інформацією, позначеною цифрами та буквами. Завдання вважається виконаним, якщо встановлено логічні пари. За виконання завдання нараховується 0, 4, 8, 12, 16 балів, залежно від кількості правильних пар (за кожну правильно встановлено пару 4 бали).

3. *Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю* (**34-36**). Завдання складається з основи та передбачає розв’язання з обґрунтуванням. Завдання вважається виконаним, якщо наведено всі етапи розв’язання, їх обґрунтування та записано відповідь. За правильне виконання завдань 34 та 35 нараховується по 8 бали, за правильне розв’язання завдання 36 нараховується 16 балів.

Максимальна кількість балів – 200, з них:

Номер завдання	Кількість балів за виконання одного завдання	Максимальна кількість балів
1-30	0, 4	120
31, 32, 33	0, 4, 8, 12, 16	48
34, 35	0, 8	16
36	0, 16	16
Максимальна кількість балів		**200**

Результат абітурієнта: 1-99 б. – не склав, 100-200 б. – склав.

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Атанасян Л.С. Геометрия. – М.: Просвещение, 1973.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. – М.: Просвещение, 1989.
3. Базылев В.Т. и др. Сборник задач по геометрии. – М.: Просвещение, 1980.
4. Барковський В.В., Барковська Н.В. Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
5. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп’ютерна дискретна математика – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
6. Бородін О.І. Теорія чисел. – К.: Вища школа, 1970.
7. Бохан К.А., Егорова И.А., Лащенов Д.В. Курс математического анализа. – М.: Просвещение, 1972.
8. Гутер Р.С., Янпольский А.Р. Дифференциальные уравнения. – М.: Высшая школа, 1976.
9. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. – К.: Вища школа, 1992.
10. Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет В.И. Алгебра и теория чисел. – К.: Вища школа, 1980.
11. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1972.
12. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1977.
13. Лиман Ф.М. Числові системи: навчальний посібник – Суми: Видавництво «МакДен», 2010. – 192 с.
14. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В. та ін. Вища математика: Навчальний посібник: У 2 ч. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 614 с.
15. Норден А.П. Краткий курс диференциальной геометрии. – М.: ГИФМЛ, 1960.
16. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: Наука, 1983.

17. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Физматгиз, любое издание.

18. Трайнин Я.Л. Основания геометрии. – М.: Учпедгиз, 1961.

19. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – М., любое издание.

20. Шилов Г.Е. Математический анализ. Специальный курс. – М.: Высшая школа, 1961.

Додаткова

1. Атанасян Л.С. и др. Сборник задач по геометрии. – М.: Просвещение, 1975.

2. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П. Геометрия. – М.: Просвещение, 1974.

3. Бардачов Ю.М. та ін. Дискретна математика: Підручник – К.: Вища школа, 2007. – 383 с.

4. Вивальнюк Л.М., Григоренко В.К., Левіщенко С.С. Числові системи. – К.: Вища школа, 1988.

5. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей – М.: Наука, 1988. – 451с.

6. Ефимов Н.В. Высшая геометрия. – М.: Наука, 1973.

7. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1968.

8. Маркушевич А.И., Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций. – М.: Просвещение, 1977.

9. Математичний аналіз. Міра та інтеграл Лебега. Елементи функціонального аналізу./ За ред. Войцехівського А.П. – К.: Вища школа, 1975.