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

«Затверджую»
Голова приймальної комісії
СумДПУ імені А. С. Макаренка
__________ проф. Ю. О. Лянной
«15» березня 2022 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
«15» березня 2022 р.
Протокол № 6

Суми – 2022

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 22 лютого 2022 р. протокол № 7/2

Завідувач кафедри математики
________________ проф. О. С. Чашечникова

Голова фахової атестаційної комісії

____________________ доц. Т.Д. Лукашова

ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
з математики
для вступу на навчання для здобуття ступеня «Магістр»
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 ключові 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, матриці і визначники, прості числа, подільність, конгруенції, многочлени); володіти навичками розв'язування систем лінійних рівнянь, знати основні арифметичні застосування теорії конгруенцій;

2) володіти принципами групової і структурної побудови геометрії, мати відповідну 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 означення і факти дискретної математики (правила суми та добутку, основні комбінаторні сполуки та їх властивості, біноміальну теорему та основні поняття теорії графів) та теорії ймовірностей (класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності; аксіоматичне означення ймовірності випадкової події; означення сумісних і несумісних, залежних та незалежних подій, теореми додавання та множення ймовірностей, формулу повної ймовірності, формулу Бернуллі та граничні теореми в схемі Бернуллі);

5) вміти розв’язувати завдання з шкільного курсу математики та виконувати їх методичний аналіз.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Групи, підгрупи. Приклади. Найпростіші властивості груп.

Кільця, підкільця. Приклади. Найпростіші властивості кілець.

Матриці і дії над ними. Обернена матриця. Визначник квадратної матриці.

Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Критерії сумісності і визначеності систем лінійних рівнянь. Застосування визначників до розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими.

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

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.

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

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

Конгруентність цілих чисел. Теореми Ейлера і Ферма.

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 та раціональні корені многочленів з цілими коефіцієнтами.

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

Скалярний добуток векторів на площині та в просторі, його властивості.

Векторний добуток векторів, його властивості.

Мішаний добуток 3-х векторів, його властивості.

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

Еліпс, гіпербола та парабола (означення, канонічне рівняння та його дослідження, ексцентриситет).

Способи задання площини. Рівняння площини в координатах.

Способи задання прямої у просторі. Взаємне розташування двох прямих у просторі.

Взаємне розташування 2-х площин. Взаємне розташування прямої і площини.

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

Поняття лінії, гладкі лінії. Дотична, нормаль до поверхні. Супровідний тригранник, кривина та скрут кривої.

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.

Диференційовність 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 Д'Аламбера, 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, $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^{\alpha}$, $\ln(1+x)$, $\operatorname{arctg} x$. 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.

Основні правила комбінаторики. Комбінаторні схеми (перестановки, розміщення і комбінації з повтореннями і без).

Означення та способи задання графа. Ізоморфізм графів. Основні типи графів (повні, регулярні, двочасткові графи, дерева).

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

Вступне випробування з математики проводиться у формі письмового тестування. Пропонується 34 завдання, зміст яких відповідає програмі випробування.

На виконання завдань відведено 2 години.

Завдання подано у наступних формах.

1. *Завдання з вибором однієї правильної відповіді* (**1–32**). Завдання складаються з умови та 5 варіантів відповіді, з яких лише одна правильна.

Завдання вважається виконаним, якщо позначено лише правильну відповідь. За правильне виконання завдання нараховується 5 балів.

2. *Завдання на встановлення відповідності* (**33–34**). Завдання складаються з умови та двох стовпчиків інформації, позначених цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Виконання завдання передбачає встановлення відповідності (знаходження логічних пар).

Завдання вважається виконаним, якщо встановлено логічні пари. За виконання завдання нараховується 0, 5, 10, 15, 20 балів, залежно від кількості правильно встановлених логічних пар (за кожну правильно встановлено пару – 5 балів).

Максимальна кількість балів – 200, з них:

Номер завдання	**Кількість балів за виконання одного завдання**	**Максимальна кількість балів**
1– 32	0, 5	160
33, 34	0, 5, 10, 15 або 20	40
Максимальна кількість балів		**200**

Результат абітурієнта: 1– 99 балів – не склав, 100– 200 балів – 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. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 424 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. Дубинчук О.С., Мальований Ю.І., Дичек Н.П. Методика викладання алгебри в 7-9 класах.: Посібник для вчителя. – К.: Рад. школа, 1991. – 252 с.
11. Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет В.И. Алгебра и теория чисел. – К.: Вища школа, 1980.
12. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1972.
13. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В. та ін. Вища математика: Навчальний посібник: У 2 ч.– Суми: ВТД «Університетська книга», 2005.–614с.
14. Методика викладання математики: Практикум / Під редакцією Г.П.Бевза. – К.: Вища школа, 1981. – 200 с.
15. Методика викладання математики в середній школі: Навчальний посібник для педінститутів: Пер. З рос. О.Я.Блох, Є.С. Канін, Н.Г. Килина та ін.; Упоряди. Р.С. Черкасов, А.А. Столяр. – Харків: “Основа”, 1992. – 304 с.
16. Норден А.П. Краткий курс диференциальной геометрии. – М.: ГИФМЛ, 1960.
17. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: Наука, 1983.
18. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Физматгиз.
19. Трайнин Я.Л. Основания геометрии. – М.: Учпедгиз, 1961.
20. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – М., бідь-яке видання.

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. Вивальнюк Л. М., Григоренко В. К., Левіщенко С. С. Числові системи. – К.: Вища школа, 1988. – 272 с.
4. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник / Свердан П. Л. – К., 2008. – 450 с.
5. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей – М.: Наука, 1988. – 451 с.
6. Дискретна математика: Підручник / Ю.М. Бардачов та ін. ред. В. Є. Ходаков. – 2-ге вид., перероб. і доп. - К.: Вища школа, 2008. – 383 с.
7. Ефимов Н. В. Высшая геометрия. – М.: Наука, 1973.
8. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1968.
9. Лукашова Т.Д. Елементи дискретної математики. Практикум: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів. – Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2007. – 128 с.
10. Маркушевич А. И., Маркушевич Л. А. Введение в теорию аналитических функций. – М.: Просвещение, 1977.
11. Математичний аналіз. Міра та інтеграл Лебега. Елементи функціонального аналізу./ За ред. Войцехівського А. П. – К.: Вища школа, 1975.
12. Лукашова Т.Д. Елементи дис. – Миколаїв : НУК, 2010. – 312 с.
13. Шунда Н. М., Томусяк А. А. Практикум з математичного аналізу: Вступ до аналізу. Диференціальне числення. - К.: Вища школа,1993.-375 с.
14. Шунда Н. М., Томусяк А. А. Практикум з математичного аналізу: Інтегральне числення. Ряди. - К. : Вища школа,1995.-541 с.