

**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 2021 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 2021 р.
Протокол № 7

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 23 лютого 2021 р. протокол № 7

Завідувач кафедри математики
_____ проф. О. С. Чашечникова

Голова фахової атестаційної комісії
_____ проф. О. С. Чашечникова

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 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, 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 розкласти 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;

5) володіти ключовими питаннями загальної методики навчання математики; знати методичні особливості вивчення основних змістових ліній шкільного курсу математики;

6) вміти розв'язувати завдання з шкільного курсу математики та виконувати їх методичний аналіз.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Питання з вищої математики

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.

Конгруєнції 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 теорія натуральних, цілих, раціональних, дійсних і комплексних чисел.

Скалярний добуток векторів, 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, його означення та канонічне рівняння. Ексцентриситет. Дослідження канонічного рівняння еліпса.

Гіпербола, її означення та канонічне рівняння. Ексцентриситет. Дослідження канонічного рівняння гіперболи.

Парабола, її означення та рівняння. Ексцентриситет. Дослідження канонічного рівняння параболи.

Способи задання площини. Рівняння площини в координатах.

Способи задання прямої у просторі. Рівняння 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.

Перша квадратична форма поверхні.

Поняття ліній, гладкі лінії. Дотична, нормаль до поверхні.

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 e .

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 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 , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^a$, $\ln(1+x)$, $\operatorname{arctg} x$. 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.

Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності. Аксиоматичне 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.

Питання з методики навчання математики

- Цілі та завдання загальної освіти та цілі навчання математики в загальноосвітній школі. Аналіз програм з математики для середньої школи.
- Методи навчання математики.
- Типи уроків математики та їх структура.
- Система підготовки вчителя до уроків. Вимоги до сучасного уроку математики в школі.
- Методика проведення позакласної роботи в школі.
- Прийоми розумових дій у процесі навчання математики (аналіз і синтез, індукція та дедукція, порівняння, абстрагування і узагальнення, аналогія)
- Математичні поняття в шкільному курсі математики. Методика формування математичних понять. Поняття, його зміст і обсяг. Види означень в шкільному курсі математики.
- Аксиоми і теореми у шкільному курсі математики.

- Задачі у навчанні математики.
- Лінія числа у шкільному курсі математики.
- Лінія тотожностей та тотожних перетворень у шкільному курсі математики.
- Лінія рівнянь, нерівностей та їх систем у шкільному курсі математики.
- Методика вивчення функцій у шкільному курсі математики.
- Розв'язування задач на побудову. Основні методи розв'язування задач на побудову.
- Геометричні перетворення в шкільному курсі геометрії. Рух. Перетворення подібності.
- Методика проведення перших уроків планіметрії.
- Методика вивчення тем «Декартові координати на площині» та «Вектори на площині».
- Геометричні величини (довжина, градусна міра кута, площа) в шкільному курсі математики.
- Методика вивчення теми паралельності та перпендикулярності прямих на площині. Сума кутів трикутника.
- Методика вивчення многокутників. Вписані і описані многокутники. Правильні многокутники. Чотирикутники.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступний іспит з математики проводиться у формі письмового тестування.

Пропонується 35 завдань, зміст яких відповідає програмі з математики та методики навчання математики. На виконання завдань відведено 2 години.

Завдання подано у трьох формах.

1. *Завдання з вибором однієї правильної відповіді (1-30)*. 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 4 бали.

2. *Завдання на встановлення відповідності (31-33)*. Завдання складається 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, 4, 8, 12, 16 балів, залежно від кількості правильно встановлених логічних пар (за кожною правильною встановлено пару 4 бали).

3. *Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (34-35).*
Завдання з методики навчання математики.

Завдання 34 – відповідь на питання з методики навчання математики.

15-16 балів. Абітурієнт володіє понятійним і фактичним апаратом шкільного курсу математики на поглибленому рівні. Проявляє нешаблонність мислення у виборі та використанні елементів комплексу методичних знань, здатний самостійно і творчо використовувати методичні уміння відповідно до варіативних ситуацій навчання математики.

10-14 балів. Абітурієнт володіє понятійним і фактичним апаратом шкільного курсу математики на високому рівні, спроможний усвідомлено застосовувати знання про цілі, зміст, методи та прийоми, організаційні прийоми та засоби навчання математики у процесі реалізації функцій планування, керування діяльністю учнів, у ході власної аналітико-синтетичної діяльності. Комплекс знань з методики навчання математики частково-структурований. Знання застосовуються переважно у знайомих ситуаціях.

4-9 балів. Абітурієнт володіє понятійним і фактичним апаратом шкільного курсу математики на середньому рівні, може відтворити особливості реалізації основних змістових ліній курсу математики, частково усвідомлює зміст прийомів, які застосовує вчитель з метою прийняття учнями цілей навчання математики, може відтворити перелік методів, засобів та організаційних форм навчання математики і методів математики, які вивчаються в шкільному курсі математики.

0-3 бали. Абітурієнт володіє понятійним і фактичним апаратом шкільного курсу математики на елементарному рівні, має недостатнє уявлення про логічну будову курсу, його змістовні лінії, про цілі, методи і прийоми, організаційні форми і засоби навчання математики в загальноосвітній школі. Виконання окремих методичних дій відбувається неусвідомлено, у більшості випадків неправильно.

Завдання 35 – розв'язування завдання із шкільного курсу математики та його методичний аналіз.

Завдання складається з умови завдання, передбачає розв'язання з обґрунтуванням, методичний аналіз завдання. Завдання вважається виконаним, якщо наведено всі етапи розв'язання, їх обґрунтування, записано відповідь; правильно визначені помилки, що можуть зробити учні, шляхи їх попередження.

15-16 балів. Завдання виконано правильно, з обґрунтуванням кроків розв'язання. Абітурієнт вільно володіє матеріалом, необхідним для розв'язуванні відповідного завдання; методичний аналіз здійснено чітко, з розумінням ключових моментів.

12-14 балів. Завдання виконано правильно, але є неточність чи необґрунтованість певного етапу розв'язання. Абітурієнт демонструє повне розуміння логічної схеми виконання завдання, методичний аналіз здійснено без вказання шляхів попередження помилок.

9-11 балів. Завдання виконано майже правильно, але є неточність у виконанні та необґрунтованість певного етапу розв'язання. Абітурієнт демонструє розуміння логічної схеми виконання завдання, не всі можливі помилки вказано, методичний аналіз здійснено без вказання шляхів попередження помилок.

6-8 балів. Завдання виконано майже правильно, але є неточність у виконанні та необґрунтованість певного етапу розв'язання. Абітурієнт демонструє розуміння логічної схеми виконання завдання, не всі можливі помилки вказано, методичний аналіз здійснено без вказання шляхів попередження помилок.

3-5 балів. Завдання виконано майже правильно, але є 2 неточності у виконанні або 1 груба помилка та необґрунтованість декількох етапів розв'язання. Абітурієнт демонструє недостатнє розуміння логічної схеми виконання завдання, не всі можливі помилки вказано, методичний аналіз здійснено без вказання шляхів попередження помилок.

0-2 бали. Розв'язання містить більше 1 грубої помилки. Етапи розв'язання необґрунтовані. Абітурієнт демонструє недостатнє розуміння логічної схеми виконання завдання, можливі помилки не вказано, методичний аналіз не здійснено.

За правильне виконання завдань 34 та 35 нараховується по 16 балів.
Максимальна кількість балів – 200, з них:

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

Результат абітурієнта: 1-99 б. – не склав, 100-200б – 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. Бородин О.І. Теорія чисел. – К.: Вища школа, 1970.
7. Бохан К.А., Егорова И.А., Лашенов 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. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1977.
14. Лиман Ф.М. Числові системи: навчальний посібник – Суми: Видавництво «МакДен», 2010. – 192 с.
15. 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.
16. Методика викладання математики: Практикум / Під редакцією Г.П.Бевза. – К.: Вища школа, 1981. – 200 с.
17. 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.
18. Норден А.П. Краткий курс дифференциальной геометрии. – М.: ГИФМЛ, 1960.
19. Погорелов А.В. Геометрия. – М.: Наука, 1983.
20. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Физматгиз.

21. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів математичних спеціальностей педагогічних навчальних закладів. – Київ: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
22. Тєслєнко І.Ф., Чашєчников С.М., Чашєчникова Л.І. Методика преподавания планиметрии. – К.: Рад. школа, 1986. – 158 с.
23. Трайнин Я.Л. Основания геометрии. – М.: Учпедгиз, 1961.
24. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – М., любое издание.
25. 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. 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. Маркушевич А. И., Маркушевич Л. А. Введение в теорию аналитических функций. – М.: Просвещение, 1977.
10. Математичний аналіз. Міра та інтеграл Лебега. Елементи функціонального аналізу./ За ред. Войцєхівського А. П. – К.: Вища школа, 1975.
11. Основы дискретной математики : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Р. І. Зароський, К. В. Кошкін, Н. Р. Книрик. Нац. Ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2010. – 312 с.
12. Чашєчников С.М. и др. Вивчення алгебри в 6-8 класах. – К.: Рад. школа, 1981. – 137 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.

