МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний педагогічний університет

імені Г. С. Сковороди

«З А Т В Е Р Д Ж У Ю»

Голова приймальної комісії,

ректор ХНПУ імені Г. С. Сковороди

____________________ Ю. Д. Бойчук

« 15 » березня 2021 року

Програма та критерії оцінювання

фахового вступного випробування

з «Математики та методики її викладання»

для вступників на здобуття ступеня «магістр»

за спеціальністю **014.04 «Середня освіта (Математика)»**

освітня програма «Математика в закладах освіти»

Харків – 2021

ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ
З «МАТЕМАТИКА ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ»
для здобуття ступеня «магістр»
за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Математика)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробовування з «Математики та методики її викладання» є оцінювання теоретичної та практичної підготовки вступника із основних розділів математики та методики викладання математики, визначення відповідності його навчальних досягнень освітньому стандарту. Пропоновану програму фахового випробовування з «Математики та методики її викладання» складено з урахуванням цілей, вимог та змісту навчання дисциплін математичного спрямування здобувачів освітнього ступеня. Вступний іспит передбачає перевірку знань, практичних умінь і навичок із математики та методики її викладання.

Кваліфікаційні вимоги до знань і умінь вступників

Вступник повинен знати:

Означення функції та її основні властивості. Область визначення та множина значень функції, графік функції. Основні елементарні функції та їхні властивості. Означення та властивості границі функції в точці та на нескінченності, поняття про неперервність функції в точці та на відрізку.

Означення похідної, її геометричний, фізичний зміст. Таблицю похідних елементарних функцій і правила диференціювання. Поняття про диференціал і його застосування до наближених обчислень. Дослідження функції на монотонність, екстремуми, опуклість.

Поняття первісної та невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначеного інтеграла, таблицю інтегралів, методи інтегрування. Визначений інтеграл, його геометричний зміст, формулу Ньютона-Лейбніца; методи обчислення невласних інтегралів.

Означення функції двох змінних, область визначення та множину значень, графік функції двох змінних та лінії рівня. Означення та властивості границі функції двох змінних у точці, мати поняття про неперервність і множину точок розриву. Означення частинних похідних функції двох змінних, поняття диференційовної функції двох зміннихіа диференціала, поняття похідної за напрямом, градієнта, поняття про екстремум функції двох змінних, умовний екстремум. Кратні інтеграли (подвійний, потрійний), геометричний зміст кратних інтегралів, криволінійні інтеграли та методи їхнього інтегрування.

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 і систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Числовий і функціональний ряди, сума ряду. Збіжний числовий ряд, ознаки збіжності додатних рядів. Ознаку Лейбніца для знакозмінних рядів, абсолютно (умовно) збіжний ряд; радіус збіжності, інтервал збіжності, область збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора та Маклорена, використання відповідних розкладів. Ряд Фур'є, функції розкладання у відповідний ряд.

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. Їхні розв'язки. Сумісність системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Перетворення системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Крамера. Матричний метод розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь з квадратною матрицею. Системи з прямокутною матрицею. Метод Гауса. Теорема Кронекера-Капеллі. Ранг системи. Умова сумісності системи. Визначені та невизначені системи.

Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Ненульові розв’язки системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Умова їх існування. Фундаментальна система розв’язків однорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Лінійно незалежні розв’язки. Загальний розв’язок неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

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

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 і площин. Відстані між точками, прямими та площинами. Паралельність і перпендикулярність. Поверхні обертання, канонічні рівняння основних поверхонь обертання та їхні властивості. Конічні перетини. Циліндрична та сферична системи координат.

Вступник повинен уміти:

Знаходити область визначення функції та множину її значень, читати графіки функцій і будувати графіки методом геометричних перетворень, обчислювати границі послідовностей і границі функції в точці та на нескінченності, користуючись при цьому алгебраїчними перетвореннями, визначними границями, правилом Лопіталя. Досліджувати функцію на неперервність і визначати точки розриву функції. Обчислювати похідні функції, користуючись таблицею похідних і правилами диференціювання. Диференціювати складені функції, показникові-степеневі функції та функції задані в неявному вигляді. Обчислювати диференціали та вміти застосовувати їх до наближених обчислень виразів. Досліджувати функцію на монотонність, екстремуми, опуклість, знаходити точки перегину та будувати асимптоти.

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

Знаходити й 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. Обчислювати подвійні, потрійні та криволінійні інтеграли, використовуючи відповідний метод.

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 їхніх розв’язків.

Досліджувати на збіжність додатні числові ряди, використовуючи необхідну та достатні ознаки, користуватися ознакою Лейбніца під час дослідження збіжності знакозмінних рядів. Знаходити радіус, інтервал й область збіжності степеневого ряду, розкладати елементарні функції в ряд Маклорена та періодичні в ряд Фур’є.

Здійснювати операції з матрицями й обчислювати визначники різними методами. Розв’язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь або з’ясовувати їхню сумісність кожним із засвоєних у курсі методів. Обчислювати лінійні комбінації, добутки векторів (скалярний, векторний, мішаний), розв’язувати задачі на вектори. Уміти складати канонічні й інші рівняння прямих, площин, кривин другого порядку та читати ці рівняння з точки зору аналітичного та геометричного змісту їхніх коефіцієнтів.

Знаходити найбільш оптимальні шляхи розв’язування геометричних задач і вміти алгоритмізувати методи їхнього 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 й аналітичній геометрії.

Програма вступного іспиту з «Математики та методики її викладання» складається з вибіркових питань із таких розділів: «Алгебра та теорія чисел», «Геометрія», «Математичний аналіз» та «Методика навчання математики».

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ
З МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ ВИКЛАДАННЯ

АЛГЕБРА ТА ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ

Бінарні відношення. Відношення еквівалентності та розбиття на класи, фактор-множина.

Група. Приклади груп. Найпростіші властивості групи. Підгрупи: гомоморфізми й ізоморфізми груп.

Кільце. Приклади кілець. Найпростіші властивості кільця. Підкільце. Гомоморфізми й ізоморфізми кілець.

Система натуральних чисел. Принцип математичної індукції.

Кільце цілих чисел. Теорема про ділення з остачею. Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне двох чисел.

Поле. Найпростіші властивості поля. Поле раціональних чисел. Приклади полів. Система дійсних чисел.

Поле комплексних чисел. Числове поле. Геометричне зображення комплексних чисел й операцій над ними. Тригонометрична форма комплексного числа.

Векторний простір. Приклади та найпростіші властивості векторних просторів.

Лінійна залежність і незалежність системи векторів. Базис і ранг скінченої системи векторів.

Наслідок системи лінійних рівнянь. Рівносильні системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь. Розв’язання системи лінійних рівнянь методом послідовного виключення змінних.

Базис і вимірність скінченновимірного векторного простору. Підпростори.

Лінійні многовиди. Ізоморфізм векторних просторів.

Прості числа. Нескінченність множини простих чисел. Канонічний розклад складеного числа та його єдиність.

Основні властивості конгруенцій (порівнянь). Повна та приведена система лишків. Теореми Ейлера та Ферма. Лінійні конгруенції (порівняння) з однією змінною.

Застосування теорії конгруенцій (порівнянь) до обґрунтування ознак подільності. Обернення звичайного дробу в десятковий і визначення довжини періоду десяткового дробу.

Поліноми над полем. Найбільший спільний дільник двох поліномів і алгоритм Евкліда.

Розклад полінома в добуток незвідних множників і його єдність.

Поліноми, незвідні над полем дійсних чисел.

Будова простого алгебраїчного розширення поля. Звільнення від алгебраїчної ірраціональності в знаменнику дробу.

ГЕОМЕТРІЯ

Тривимірний евклідів простір. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів. Застосування до розв'язування задач.

Група рухів (переміщень) площини. Класифікація рухів. Застосування рухів до розв'язування задач.

Група перетворень подібності площини та її підгрупи. Застосування перетворень подібності до розв'язування задач.

Група афінних перетворень площини та її підгрупи. Застосування афінних перетворень до розв'язування задач.

Взаємне розміщення двох площин, прямої та площини, двох прямих у просторі (в аналітичному викладі).

Зображення плоских і просторових фігур у паралельній проекції. Позиційні та метричні задачі.

Аксіоматика шкільного курсу геометрії (планіметрія).

Многокутники. Площа многокутника, теорема існування та єдиності. Рівновеликість і рівноскладеність.

Площина Лобачевського. Несуперечність системи аксіом площини Лобачевського.

Лінії та поверхні в евклідовому просторі. Гладкі лінії та гладкі поверхні.

Перша квадратична форма поверхні та її застосування.

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Відображення множин (функції). Границя та неперервність функції в точці та на проміжку. Основні властивості функцій неперервних на сегменті.

Границя числової послідовності. Існування верхньої точної грані обмеженої зверху множини. Теорема про границю монотонної послідовності. Теорема Больцно-Вейерштрасса про існування збіжної підпослідовності в обмеженої послідовності.

Означення та властивості степеня. Степенева функція. Степінь у комплексній площині.

Показникова функція та її основні властивості. Розвинення показникової функції в степеневий ряд. Показникова функція комплексної змінної. Формули Ейлера.

Логарифмічна функція та її основні властивості. Розвинення в степеневий ряд. Логарифмічна функція комплексної змінної. Інтегральне визначення логарифмічної функції.

Тригонометричні функції та їхні основні властивості. Розвинення синуса та косинуса в степеневий ряд. Синус та косинус у комплексній площині.

Диференційовані функції однієї та декількох дійсних змінних. Геометричний і механічний зміст похідної. Правила диференціювання.

Теорема Лагранжа. Умови сталості, монотонності й опуклості функції на проміжку. Екстремуми та точки перегину.

Первісна та невизначений інтеграл. Інтегрування підстановкою та за частинами.

Визначений інтеграл. Інтегровність неперервної функції. Формула Ньютона-Лейбніца.

Площа плоскої фігури та довжина дуги. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площі плоскої фігури, об'єму тіла обертання, довжини дуги, площі поверхні обертання.

Числові ряди. Ознаки збіжності Даламбера й інтегральна. Абсолютно й умовно збіжні ряди.

Функціональні послідовності та ряди. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди в комплексній області. Круг і радіус збіжності.

Формула та ряд Тейлора. Біноміальний ряд.

Звичайні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюванням змінними. Лінійні рівняння.

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами та їх застосування до вивчення вільних і вимушених коливань.

Похідна функції комплексної змінної. Умови диференційованості. Поняття аналітичної функції.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Методика математики як наука й навчальний предмет. Шкільний курс математики: цілі й зміст навчання. Внутрішньопредметні та міжпредметні зв'язки у вивченні математики. Прийоми розумової діяльності в навчанні математики. Принципи навчання математики. Рівнева й профільна диференціація в навчанні математики. Методи навчання математики. Організаційні форми навчання математики. Засоби навчання математики. Позакласна робота з математики. Математичні поняття. Методика формування математичних понять. Математичні твердження. Методика навчання доведення математичних тверджень. Задачі в навчанні математики. Контроль результатів навчання математики.

Навчання математики в 5-6 класах. Систематизація, узагальнення й розширення відомостей про натуральні числа. Методика вивчення десяткових і звичайних дробів. Методика вивчення раціональних чисел. Пропедевтика навчання геометрії.

Методика навчання алгебри в основній школі. Розвиток поняття про число в курсі алгебри. Наближені обчислення. Тотожні перетворення раціональних й ірраціональних виразів. Рівняння й нерівності та їхні системи в курсі алгебри основної школи. Функції в курсі алгебри основної школи. Вивчення початків теорії ймовірностей й елементів статистики в основній школі.

Методика навчання геометрії в основній школі. Про побудову шкільного курсу геометрії. Перші уроки систематичного курсу геометрії. Вивчення трикутників у курсі планіметрії. Паралельні й перпендикулярні прямі. Ознаки паралельності. Геометричні побудови в курсі планіметрії. Чотирикутники, многокутники. Вписані й описані многокутники. Геометричні перетворення фігур. Рухи, гомотетія, перетворення подібності. Координати й вектори на площині. Геометричні величини в шкільному курсі планіметрії. Пропедевтика навчання стереометрії в основній школі.

Методика навчання алгебри й початків аналізу. Алгебра й початки аналізу як навчальний предмет. Функції в курсі алгебри й початків аналізів. Тригонометричні функції числового аргументу. Логарифмічна й показникова функції. Рівняння й нерівності в курсі алгебри й початків аналізу. Границя функцій і неперервність. Похідна, застосування похідної. Первісна й інтеграл.

Методика навчання стереометрії. Стереометрія як навчальний предмет. Перші уроки стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин в просторі. Декартові координати й вектори в просторі. Геометричні фігури та величини в стереометрії.

Методика навчання елементів комбінаторики, початків теорії ймовірності та вступу до статистики.

ПИТАННЯ ДО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Математичний аналіз

1. Число е. Означення функції.
2. Границя функції в точці. Властивості границь. Деякі важливі границі.
3. Неперервність функції в точці. Властивості неперервних функцій в точці.
4. Властивості функцій, неперервних на обмеженій замкненій множині.
5. Розвиток поняття степеня з дійсним і комплексним показником.
6. Означення похідної функції однієї дійсної змінної. Геометричний зміст похідної.
7. Рівняння дотичної до кривої.
8. Похідні основних елементарних функцій.
9. Диференційованість функції в точці.
10. Необхідна умова диференційованості. Необхідна та достатня умова диференційованості.
11. Основні правила диференціювання. Похідна функції комплексної змінної.
12. Аналітичні функції (різні форми означення та їхня еквівалентність).
13. Основні властивості диференційованих функцій (Теореми Ролля, Лагранжа, Коші).
14. Формула Тейлора. Залишковий член формули Тейлора в формах Пеано, Лагранжа.
15. Застосування похідної до дослідження функцій (умова сталості функції на проміжку, умови монотонності функції на проміжку, екстремум функції, опуклість і точки перегину).
16. Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.
17. Таблиця основних інтегралів. Поняття інтеграла Рімана для функції однієї дійсної змінної.

18. Необхідна умова інтегрованості функції. Необхідна й достатня умова інтегрованості функції.
19. Властивості визначених інтегралів.
20. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею.
21. Існування первісної для неперервної функції.
22. Формула Ньютона – Лейбниця. Застосування визначеного інтеграла (обчислення площ плоских фігур, обчислення об'ємів тіл обчислення довжини дуги кривої).
23. Показникова функція дійсної змінної, показникова функція комплексної змінної, (означення, властивості).
24. Логарифмічна функція дійсної та комплексної змінної (означення, властивості).
25. Загальна степенева функція дійсної та комплексної змінної (означення, властивості).
26. Тригонометричні й обернені тригонометричні функції дійсної та комплексної змінної (означення, властивості).
27. Означення метричного простору. Приклади метричних просторів. Збіжні послідовності в метричних просторах. Відображення метричних просторів.
28. Границя й неперервність відображень. Необхідна й достатня умова неперервності відображення.
29. Повні метричні простори. Теорема Банаха про стискуючі відображення та її застосування.
30. Числові ряди з дійсними та комплексними членами, основні поняття.
31. Геометрична прогресія, гармонійний ряд. Властивості збіжних рядів. Ознаки збіжності знакододатних рядів.
32. Абсолютно й умовно збіжні ряди та їхні властивості. Теорема Лейбніця для знакозмінних рядів. Теорема Рімана для умовно збіжних рядів.
33. Степеневі ряди з дійсними та комплексними членами.
34. Теорема Абеля. Інтервал (круг) збіжності та радіус збіжності.

35. Диференціювання й інтегрування степеневих рядів. Неперервність суми степеневого ряду.

36. Ряд Тейлора. Необхідна й достатня умова розкладання функції в ряд Тейлора. Достатня умова розкладання функції в ряд Тейлора. Розклад у степеневий ряд основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

37. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь: порядок, розв’язок, загальний розв’язок, інтегральна крива, початкові умови, задача Коші.

Алгебра та теорія чисел

1. Бінарні відношення. Відношення еквівалентності й розбиття на класи. Фактор-множина.

2. Натуральні числа (аксіоми Пеано). Принцип математичної індукції, різні форми індукції.

3. Групи, приклади груп, найпростіші властивості груп. Підгрупи, означення і критерій. Гомоморфізми й ізоморфізми груп, властивості.

4. Кільце, підкільце, означення та критерій, найпростіші властивості. Гомоморфізми й ізоморфізми кілець.

5. Поле, підполе. Найпростіші властивості поля, поле дійсних чисел. Поле комплексних чисел. Ізоморфні види поля комплексних чисел.

6. Алгебраїчна та тригонометрична форми.

7. Системи лінійних рівнянь й елементарні перетворення. Розв’язування системи лінійних рівнянь методом послідовного виключення невідомих.

8. Арифметичний n–вимірний простір. Лінійна залежність і лінійна незалежність системи векторів.

9. Ранг і базис скінченої системи векторів. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь. Існування ненульових розв’язків системи лінійних однорідних рівнянь. Необхідні й достатні умови рівності визначника нулю. Обернена матриця. Розв’язування матричним способом

системи лінійних рівнянь.

10. Формули Крамера.

11. Теорема про накладання розв'язків. Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь, її побудова.

12. Векторні простори, підпростори. Базис і розмірність скінченовимірного векторного простору. Ізоморфізм векторних просторів.

13. Лінійні оператори. Власні значення і власні вектори. Теорема про зв'язок характеристичних чисел і власних значень лінійного оператора.

14. Зведення матриці до діагонального виду. Теорема про ділення з остачею в кільці цілих чисел.

15. Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне двох чисел та зв'язок між ними. Алгоритм Евкліда.

16. Прості числа. Нескінченість множини простих чисел. Канонічний розклад складеного числа у вигляді добутку простих чисел та єдність такого зображення.

17. Канонічний запис і його застосування до задач знаходження НСД і НСК чисел. Означення й основні властивості конгруентності цілих чисел. Повна та зведена системи лишків, їх властивості.

18. Теореми Ейлера й Ферма. Лінійні конгруенції з одним невідомим, теорема про число розв'язків. Способи розв'язування лінійних конгруенцій. Застосування теорії конгруенцій до виведення ознак подільності та знаходження довжини періоду десяткового дробу (під час перетворення звичайного дробу в десятковий).

19. Многочлени над полем. Теорема про ділення з остачею. Найбільший спільний дільник двох многочленів й алгоритм Евкліда.

20. Факторіальні кільця. Факторіальність кільця многочленів над полем. Алгебраїчна замкненість поля комплексних чисел.

21. Канонічний розклад многочлена над полем комплексних чисел і його єдність. Многочлени з дійсними коефіцієнтами. Спряженість уявних коренів таких многочленів. Незвідні над полем дійсних чисел многочлени та канонічний розклад многочленів над полем дійсних чисел. Многочлени

над полем раціональних чисел. Цілі й раціональні корені многочлена з цілими коефіцієнтами. Незвідні над полем раціональних чисел многочлени.

22. Будова простого розширення числового поля. Знищення ірраціональності в знаменнику дробу.

Геометрія

1. Різні види систем координат на площині, їхні основні задачі.
2. Геометричний зміст координат точки.
3. Теорія прямих на площині (в аналітичному викладі). Лінія (крива), різні способи її задання.
4. Класифікація алгебраїчних кривих 2-го порядку на евклідовій площині.
5. Суть методу координат. Різні види систем координат у просторі. Геометричний зміст координат точки. Теорія площин у просторі (в аналітичному викладі).
6. Елементи векторної алгебри в тривимірному просторі. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів.
7. Аналітичні умови завдання прямої в просторі; взаємне розміщення двох площин, прямої та площини, двох прямих у просторі; кут між площинами, прямими, прямою та площиною (в аналітичному викладі).
8. Поверхні обертання, еліпсоїди, гіперболоїди, параболоїди (в аналітичному викладі). Циліндричні та конічні поверхні (в аналітичному викладі). Група рухів (переміщення) площини.
9. Рухи 1-го роду, їхній аналітичний запис і класифікація. Група рухів площини, основні її підгрупи. Рухи 2-го роду, їхній аналітичний запис і класифікація.
10. Група перетворень подібності площини і її підгрупи. Застосування перетворень подібності до розв’язання задач. Група афінних перетворень площини і її підгрупи.
11. Застосування афінних перетворень до розв’язання задач.

12. Загальні питання аксіоматики (суть сучасного аксіоматичного методу побудови математичної теорії.

13. Поняття про математичну структуру.

14. Ізоморфізм, інтерпретації та моделі математичних структур.

15. Вимоги до системи аксіом і перевірка їхнього виконання. Приклади).

16. Система аксіом Вейля. Деякі поняття евклідової геометрії в системі Вейля («лежати між»), відрізок, промінь, пряма, площина, взаємне розміщення прямих, площин, прямої та площини та ін. Доведення деяких теорем.

17. Поняття векторного, n-вимірного, евклідового, афінного просторів.

18. Доведення несуперечливості й повноти аксіоматики Вейля.

19. Система аксіом Гільберта для обґрунтування евклідової геометрії та найпростіші наслідки з неї.

20. Абсолютна геометрія.

21. Огляд теорії вимірювання (довжин відрізків, площ многокутників, об'ємів многогранників). Рівновеликість і рівноскладеність многокутників. Теорема Больяі-Гервіна.

22. Аксіома паралельності та площина Лобачевського. Основні наслідки з аксіом паралельності Лобачевського. Несуперечливість системи аксіом площини Лобачевського. Взаємне розміщення прямих на площині Лобачевського. Властивості паралельних і розбіжних прямих.

23. Многогранники в евклідовому просторі. Правильні многогранники та їхня класифікація.

24. Топологічний простір. Гомеоморфні відображення. Топологічний многовид. Приклади. Топологічні властивості листа Мьобіуса.Геометричні побудови на площині.

25. Система постулатів побудов за допомогою циркуля й лінійки. Найпростіші, основні побудови в шкільному курсі геометрії.

26. Гладкі криві. Кривизна та скрут кривої. Формули Френе. Особливі точки плоских кривих.

Питання з методики навчання математики

1. Цілі та завдання навчання математики в загальноосвітній школі.
2. Компетентнісний підхід до навчання математики.
3. Діяльнісний, особистісно-зорієнтований підхід до навчання математики.
4. Проблеми диференціації навчання математики. Принципи і методи навчання математики.
5. Сучасні засоби навчання математики.
6. Сучасний урок математики та вимоги до нього.
7. Методика формування математичних понять у курсі математики основної школи.
8. Методика навчання учнів доведенню теорем у курсі математики основної школи. Місце і роль задач у навчанні математики. Методика навчання розв'язуванню математичних задач.
9. Особливості методики проведення позакласної роботи з математики.
10. Місце і роль сучасних інформаційних технологій у процесі навчання математики в основній школі.
11. Методика систематизації відомостей про натуральні числа в 5-6 класах. Методика вивчення звичайних дробів.
12. Методика вивчення десяткових дробів у відсотків.
13. Розвиток поняття числа в курсі алгебри основної школи, методичні особливості узагальнення.
14. Методика вивчення алгебраїчних виразів і їхнє перетворень в курсі алгебри основної школи.
15. Рівняння в курсі алгебри основної школи, методичні особливості навчання.
16. Нерівності в курсі алгебри основної школи, методичні особливості навчання.
17. Методика навчання наближеним обчисленням в курсі алгебри основної школи.

18. Методичні особливості функціональної змістової лінії в курсі алгебри основної школи.
19. Методика проведення перших уроків планіметрії.
20. Методика вивчення ознак рівності трикутників.
21. Методика вивчення геометричних побудов на площині.
22. Методика вивчення багатокутників.
23. Методика вивчення геометричних перетворень у курсі планіметрії.
24. Декартові координати й вектори на площині, методичні особливості навчання.
25. Методика вивчення геометричних величин у курсі планіметрії основної школи.
26. Проблеми педагогічної діагностики успішності учнів у процесі навчання математики.
27. Методичні особливості впровадження проблемного підходу в навчанні математики.
28. Методика вивчення теми суми кутів трикутника.
29. Функції в курсі алгебри основної школи.
30. Геометричні перетворення в шкільному курсі геометрії.
31. Місце і роль сучасних інформаційних технологій у процесі навчання математики в основній школі.
32. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики в основній школі.
33. Компютернозорієнтований урок математики та вимоги до нього.
34. Шляхи оновлення шкільної математичної освіти.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Під час оцінювання фахового вступного випробування підраховується загальний відсоток правильних відповідей (**Завдання 1 (теоретичне питання)**, **Завдання 2 (теоретичне питання)** та **Завдання 3 (2 задачі)**) разом, а потім за наступною таблицею визначається загальний бал, отриманий вступником.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ШКАЛОЮ ВІД 100 ДО 200 БАЛІВ

Бали	**Кількість правильних відповідей**	**Характеристика відповіді**
190 – 200 балів	Від 95% до 100% правильних відповідей	Вступник демонструє всебічні, систематизовані та глибокі знання з предмета; уміє застосовувати їх на практиці; спроможний доводити правильність своєї відповіді переконливою аргументацією. Відповідь вступника повна, логічна, послідовна, не містить помилок або має незначні огріхи.
172 – 189 балів	Від 81% до 94% правильних відповідей	Вступник демонструє всебічні, глибокі знання, уміє застосовувати їх на практиці. Вільно висловлює власні думки, аргументовано відповідає на поставлені запитання. Відповідь вступника повна, логічна, послідовна. Вступник може припускатися незначних огріхів.

Бали	**Кількість правильних відповідей**	**Характеристика відповіді**
154 – 171 балів	Від 67% до 80% правильних відповідей	Вступник демонструє глибокі знання з предмета, вправно застосовує їх на практиці; уміє доводити правильність своєї відповіді. Відповідь вступника повна, логічна, але містить деякі неточності.
136 – 153 балів	Від 53% до 66% правильних відповідей	Вступник виявляє загалом добрі знання з дисципліни, досить успішно виконує передбачені програмою завдання; оперує основними поняттями, уміє робити висновки. Відповідь вступника повна, але недостатньо чітка, містить незначні помилки.
118 – 135 балів	Від 39% до 52% правильних відповідей	Вступник відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, але пояснення не лаконічні, не повні. Під час відповіді вступник припускається помилок.
100 – 117 балів	Від 25% до 38% правильних відповідей	Вступник має прогалини в знаннях програмового матеріалу з дисципліни. Відповідь не повна, потребує уточнень і додаткових запитань; вступник не вміє самостійно зробити висновків, припускається значних помилок під час відповіді.

Бали	Кількість правильних відповідей	Характеристика відповіді
Менше 100 балів **Не склав**	Від 0% до 24% правильних відповідей	Вступник володіє теорією на фрагментарному рівні, під час виконання завдань припускається принципових помилок. Вступник не здатний орієнтуватися в програмовому матеріалі.

Тривалість підготовки до відповіді на вступних випробуваннях – 1 година.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алгебра і теорія чисел [Текст] : практикум : навчальний посібник для студ. фіз.-мат. фак. пед. ін-тів : [в 2 ч.]. Ч. 2 / С. Т. Завало, С. С. Левіщенко, В. В. Пилаєв, І. О. Рокицький. К., 2006. 264 с.
2. Борисенко О.А. Аналітична геометрія. – Х.: ХНУ ім.В.Н.Каразіна, 2013. http://math.ho.ua/Borisenko_AA_AnalytGeom.pdf
3. Боровик В.Н., Зайченко І.В., Мурач М.М., Яковець В.П. Геометричні перетворення площини: Навчальний посібник. – Суми: «Університетська книга», 2008.
4. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: У 2 ч. Ч.1. – К.: КНЕУ, 2001. – 546 с. Ч.2. – К.: КНЕУ, 2002. – 451 с.
5. Векторна алгебра. Навчально-методичний посібник вивчення теми за кредитно-модульною системою для студентів спеціальностей 6.040201 денної та заочної форм навчання. – Х.: ХНПУ імені Г.С.Сковороди, 2012 / Автори: Горзій Т.О., Зоря В.Д., Мандражи О.А.
6. Вища математика. Збірник задач. У2-х ч. Ч.1/ За заг. ред. П.П. Овчинникова. — К.: Техніка, 2004. — 279 с.
7. Вища математика. Основні означення, приклади, задачі. У 2 кн / За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. Кн.1. Основні розділи. – 400 с. Кн.2.Спеціальні розділи. – 368 с.
8. Вища математика: Підручник. У 2-х кн. – Кн. 1. Основні розділи/ За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. – 400 с.
9. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Курс лінійної алгебри в теоремах і задачах. Частина перша. Видання друге, стереотипне: Навчальний посібник. Чернівці, 2016. 336с.
10. Городній М.Ф., Митник Ю.В., Кашпіровський О.І. Основи математичного аналізу - Київ: КМ Академія, 2004.-ч.1.-98с
11. Гриньов Б.В., Кириченко І.К. Аналітична геометрія. – Харків, Гімназія, 2003.
12. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні.

Освітня галузь «Математика» // Математика в сучасній школі. – 2012. – № 3.

13. Драганюк С.В., Парфанюк Н.С. Векторні простори. Навчальний посібник. Одеса: ПНПУ, 2014. 50 с.

14. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: А.С.К., 2001 (Університетська бібліотека).

15. Дубовик В.П., Юрик І.І.. Вовкодав І.П. та ін. Вища математика. Збірник задач. Навчальний посібник. –К.: А.С.К., 2005 (Університетська бібліотека).

16. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика – К.: А. С. К. 2001 (Університетська бібліотека).

17. Дюженкова О.Ю., Колесник Т.В., Ляшенко М.Я., та інші Математичний аналіз у прикладах і задачах . - К.: „Вища школа", 2003. – 470 с.

18. Дюженкова Л.І., Колесник Т.В., Ляшенко М.Я., Михайлін Г.О., Шкіль М.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах. – К.: Вища математика, 2002, частина 1.

19. Збірник задач з аналітичної геометрії / За ред. В. В. Кириченка. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2005. – 228 с.

20. Збірник програм з математики для допрофільної підготовки та профільного навчання: ч. І, профільне навчання / Н.С. Прокопенко, О.М. Вакуленко, О.В. Єргіна. – Х. : Вид-во «Ранок». – 2011. – 384 с.

21. Інтерактивні технології на уроках математики / Упоряд. І.С. Маркова. – Х. : Вид. група «Основа», 2007. –128 с. – (Б-ка журн. «Математика в школах України», Вип. 3(51)).

22. Кириченко В.В. Аналітична геометрія. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. – 192 с.

23. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник /В. Булдигін, І. В. Алєксєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний,Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. К. :ТВіМС, 2011. 224 с.

24. Лінійна алгебра. Збірка завдань та методика розв'язання: навчально-методичний посібник / Л. П.Дзюбак, С. П.Іглін, Г.Б.Лінник, І. О. Морачковська. Х.: НТУ "ХПІ", 2013. 240 с.

25. Михайленко В.В., Добряков Л.Д. Вища математика. Книга 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2004 р. – 554 с.

26. Михайленко В.В., Добряков Л.Д., Головня Р.М. Вища математика. Книга 2. Диференціальне числення функцій однієї та кількох змінних: Навч. посібн. – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 576 с.

27. Модульне навчання. Лінійна алгебра: Методичні рекомендації для виконання модульної роботи № 1 / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна; Уклад.: Т. М. Бусарова, В. В. Кравець, Н. В. Міхєєва, В. О. Петренко; За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. В. В. Кравця. Д., 2017. 68 с.

28. Моторіна В.Г. Інноваційні підходи до вивчення математики. навчальний посібник / В.Г. Моторіна – Х : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, Скорпіон, 2008. – 112с.

29. Моторіна В.Г. Професійна компетентність учителя математики профільної школи. Навчальний посібник для студентів природничо-математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ / В. Г. Моторіна. – Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2012. – 268 с.

30. Моторіна В.Г. Технологія підготовки вчителя математики до уроку. Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів / В.Г. Моторіна. – Х. : Вид-во Іванченка І. С., 2012. – 318 с. – (Вид. 2).

31. Панасенко О. Б. Лекції з лінійної алгебри : електронний навчальний посібник / О. Б. Панасенко. Вінниця, 2015. 273 с. Режим доступу : http://amnm.vspu.edu.ua/ wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf

32. Підручники і навчальні посібники з математики для загальноосвітньої школи.

33. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посібн. / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – К. : Видавництво А.С.К, 2004. – 192с.

34. Програми з математики для загальноосвітньої школи

35. Прокопенко І.Ф. Педагогічні технології: навч. посібник / І.Ф. Прокопенко, В.І. Євдокимов. –Х. : Колегіум, 2005. – 224 с.

36. Прус А.В. Збірник задач з методики навчання математики /А.В. Прус, В.О. Швець. – Житомир: Рута, 2011. – 388с.

37. Сіра І.Т. Диференціальне числення функції однієї змінної : метод. рек. / І.Т.Сіра ; Харк. нац. пед. ун-т імені Г.С.Сковороди. - Харків : ХНПУ, 2019. - 58 с.

38. Сіра І.Т., Моторіна В. Г. Вивчення змістовного модуля «Інтегральне числення функції від однієї змінної» курсу «Математичний аналіз» (опорні конспекти лекцій для студентів математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ) / В.Г.Моторіна, І.Т.Сіра ; Харків. нац. пед. ун-т імені Г.С.Сковороди. – Харків : ХНПУ, 2016. – 98 с.

39. Слепкань З.І. Методика навчання математики: підручник / З. І. Слепкань. – 2-ге вид., допов. і переробл. К. : Вища шк., 2006. – 582 с. : іл.

40. Фаддєєв Д. К., Сомінський І. С. Задачі з вищої алгебри. 2012. 298 с.

41. Шкіль М.І. Математичний аналіз. – К.: Вища школа, 2005, частина 1.

42. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004.