

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Вінницького державного
педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського

проф. Лазаренко Н.І.
2022 р.

ПРОГРАМА І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
до аспірантури за спеціальністю
014 Середня освіта (математика)

Голова фахової атестаційної комісії

доктор педагогічних наук,
професор Матяш О.І.

Вінниця 2022

Пояснювальна записка

Програма вступного випробування для отримання освітньо-наукового ступеня «Доктор філософії» за спеціальністю 014 «Середня освіта (математика)» базується на програмних вимогах до результатів навчання освітніх програм з підготовки фахівців ступенів вищої освіти «Спеціаліст» та «Магістр» галузі знань 01 Освіта спеціальності 014 «Середня освіта (математика)», навчальному плані підготовки спеціалістів та магістрів за спеціальністю 014 «Середня освіта (математика)», затвердженому Вінницьким державним педагогічним університетом імені Михайла Коцюбинського та навчальних програмах дисциплін методичного спрямування.

До участі у вступному випробуванні допускаються особи, які завершили навчання та здобули диплом «Спеціаліста» за напрямом підготовки 014 «Середня освіта (математика)» (7.04020101 Математика*) або диплом «Магістра» за напрямом підготовки 014 «Середня освіта (математика)» (8.04020101 Математика*).

Мета вступного іспиту полягає у визначенні рівня:

а) теоретичної підготовки вступника до аспірантури в області теорії і методики навчання математики і його здатності реалізувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань у галузі математичної освіти;

б) спеціальних компетентностей у галузі методики навчання математики.

Вступний іспит є формою перевірки готовності майбутніх аспірантів до виконання комплексу педагогічних, дослідницьких завдань у сфері сучасної методики організації навчання математики. Випробування дозволяє діагностувати рівень теоретичної і практичної готовності майбутніх докторів філософії до вирішення широкого комплексу експертних і консультативних, навчально-виховних, діагностичних і коректувальних, науково-дослідних і культурно-просвітницьких завдань в професійній сфері.

Вступник повинен продемонструвати готовність до наступних видів діяльності: математичної, педагогічної, науково-дослідної. Зокрема:

Вступник має знати:

- різні технології організації навчально-виховного процесу у профільній школі;
- принципи організації навчання у профільній школі;
- особливості змісту навчання у профільних закладах за математичними спеціальностями;
- організаційні форми і методи навчання математики у профільній школі;
- місце і роль нових інформаційних технологій навчання у процесі вивчення математичних дисциплін у профільній школі;
- особливості роботи з різними віковими групами учнів;
- різні системи моніторингу, діагностики та оцінювання успішності учнів;
- форми, методи і засоби проведення виховної роботи з учнями;

- особливості організації науково-дослідницької роботи учнів.

Вступник повинен **виявити уміння:**

- аналізувати програми вивчення дисциплін математичного циклу;
- відбирати засоби навчання, що підвищують ефективність навчального процесу у профільній школі;
- планувати та контролювати самостійну роботу учнів з математики;
- планувати роботу предметного гуртка, проблемної групи;
- добирати тексти завдань для учнівських математичних олімпіад;
- підготувати і провести позакласний захід з математики.

Вступник має **виявити готовність і здатність:**

- аналізувати зміст і ефективність методичних ідей і прийомів;
- визначати цілі вивчення та шляхи реалізації внутрішньо-предметних та міжпредметних зв'язків, практичної спрямованості навчання;
- показувати різні можливі методичні варіанти вивчення окремих питань математичних курсів;
- готовність реалізовувати рівневу та профільну диференціацію, використовувати нові інформаційні технології навчання;
- вміти розв'язувати задачі з шкільних підручників математики для профільної школи;
- розуміння функцій, завдань, структури педагогічної діяльності в профільній школі;
- демонструвати сформованість умінь, необхідних для ефективної організації навчально-виховного процесу в профільній школі.

Вступне випробування до аспірантури на навчання для отримання освітньо-наукового ступеня «Доктор філософії» за спеціальністю 014 «Середня освіта (математика)» проводиться за спеціально розробленими і, відповідним чином, затвердженими екзаменаційними білетами. Кожен білет вступного фахового випробування до аспірантури містить три питання (завдання).

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Змістовий модуль 1. Методика навчання алгебри і початків аналізу в загальноосвітній школі

Алгебра і початки аналізу як навчальний предмет в школі.

Повторення і розширення відомостей про функцію. Методика вивчення тригонометричних, логарифмічної, показникової, степеневої функцій.

Методика вивчення тригонометричних, логарифмічних, ірраціональних виразів.

Методика вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу.

Методика вивчення границь і неперервності функції.

Похідна та інтеграл. Методика їх вивчення в школі.

Методика вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики.

Змістовий модуль 2. Методика вивчення геометрії в 10-11 класах загальноосвітньої школи

Стереометрія як навчальний предмет. Перші уроки стереометрії.

Методика вивчення взаємного розміщення прямих і площин в просторі.

Многогранники. Тіла обертання. Методика їх вивчення в школі.

Методика вивчення геометричних побудов у просторі.

Методика вивчення геометричних перетворень у просторі.

Методика вивчення координат і векторів у просторі.

Геометричні величини в стереометрії, методика їх вивчення, вимірювання і обчислення.

Змістовий модуль 3. Сутність, мета і принципи організації профільного навчання математики в школі

Структура профільного навчання. Форми організації профільного навчання. Допрофільна підготовка. Зміст і технологія профільного навчання. Шляхи забезпечення рівневої диференціації у профільній школі. Розробка навчальних і методичних матеріалів. Методика використання засобів наочності, НІТ в різних видах навчальної діяльності учнів при профільному навчанні.

Місце математичних курсів в навчальних планах. Планування вивчення математики в школах різних профілів. Профільне навчання математики у школах (класах) суспільно-гуманітарного напрямку. Профільне навчання математики у школах (класах) природничо-математичного напрямку. Профільне навчання математики у школах (класах) технологічного напрямку. Профільне навчання математики у школах (класах) художньо-естетичного напрямку. Профільне навчання математики у школах (класах) спортивного напрямку.

Змістовий модуль 4. *Навчання алгебри у спеціалізованих школах (ліцеї, гімназії тощо), класах поглибленого вивчення математики*

Перетворення складних радикалів. Доведення ірраціональності деяких чисел. Відношення конгруентності за модулем у кільці Z . Основні властивості конгруенцій. «Арифметика» лишків та її застосування.

Принцип Діріхле та деякі його застосування в задачах теорії чисел.

Поняття про обернену та складену функції.

Методика вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики. Застосування методу математичної індукції для розв'язування задач теоретико-числового змісту. Застосування методу математичної індукції для доведення властивостей числових послідовностей. Дійсний корінь многочленна. Теорема Безу та її наслідки. Кратні корені. Поняття про основну теорему алгебри. Канонічний вигляд многочленна. Інтерполяційна формула Лагранжа.

Знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізку. Застосування похідної для розв'язування задач геометричного змісту.

Дослідження графіків функцій на опуклість. Точки перегину. Необхідна умова точки перегину. Дискримінант кубічного рівняння. Центр симетрії графіка многочлена третього степеня.

Застосування похідної для доведення нерівностей. Нерівність Єнсена для опуклих функцій та її застосування для доведення нерівностей.

Застосування похідної для обчислення границь (розкриття невизначеностей за правилом Лопітала). Застосування похідної для наближених обчислень.

Змістовий модуль 5. *Навчання геометрії у спеціалізованих школах (ліцеї, гімназії тощо), класах поглибленого вивчення математики*

Методичні особливості формування знань про: Коло Ейлера. Пряма Ейлера. Коло Аполонія. Трисекція Архімеда та Нікомеда. Золотий переріз. Теорема Стюарта. Задача про серпанки Гіпократа. Задачі про арбелос Архімеда. Задачі про квадратуру круга. Ортотрикутник. Ортоцентричний тетраедр. Екстремальні задачі в геометрії. Теореми Чеви та Менелая.

Методика вивчення наступних тем: Властивість площин, перпендикулярних ребрам тетраедра, та таких, що проходять через їхні середини. Поняття про відстань від точки до фігури. Відстань між прямою та паралельною до неї площиною. Відстань між паралельними площинами. Поняття про відстань між фігурами. Деякі важливі геометричні місця точок. Теорема про «три косинуси» і теорема про «три синуси». Екстремальна властивість кута між прямою та площиною. Ортоцентричний тетраедр. Теорема про ортоцентричний тетраедр. Прямокутний тетраедр. «Теорема Піфагора» для прямокутного тетраедра.

КРИТЕРІЇ
оцінювання відповідей на питання
вступного випробування до аспірантури за спеціальністю
014 Середня освіта (математика)

Кожний білет вступного випробування до аспірантури за спеціальністю 014 «Середня освіта (математика)», містить три питання (завдання), відповідно: завдання на з'ясування рівня математичної компетентності; питання з методики навчання математики в загальноосвітній школі; питання з методики навчання математики в класах поглибленого навчання математики. Повна, правильна і обґрунтована відповідь на кожне теоретичне питання білету оцінюється в 30 балів наступним чином: *знаннєва компонента* відповіді (від 0 до 10 балів), *практична компонента* відповіді (від 0 до 10 балів); *комунікативна компонента* відповіді (від 0 до 10 балів).

Знаннєва компонента відповіді на кожне теоретичне питання білету передбачає: знання означень ключових понять, глибину розуміння їхнього змісту та обсягу; уміння доводити математичні твердження; знання різних методів розв'язування математичних задач.

Практична компонента відповіді на кожне теоретичне питання білету, передбачає: володіння математичними вміннями й навичками, передбаченими програмою, вміннями застосовувати математичні знання; вміння будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики; вміння поєднувати знання теоретичного змісту матеріалу та практичних навичок його застосування.

Комунікативна компонента відповіді на кожне питання білету передбачає: вміння вдало вибудувати відповідь на питання білету, чітко та лаконічно виділити й розкрити найосновніші компоненти відповіді; вміння наводити в процесі відповіді вдалі схеми, приклади та контрприкладі; вільне володіння змістом відповіді на питання білету (міра використання конспекту відповіді тощо).

За правильні відповіді на додаткові питання вступник може набрати ще додатково до 10 балів. Таким чином, найбільшу кількість балів, яку може набрати вступник відповідаючи на всі питання білету вступного випробування до аспірантури – **100** балів. Оцінки за результатами вступного випробування оголошуються в день його проведення після оформлення протоколу засідання комісії.

Затверджено на засіданні кафедри алгебри і методики навчання математики
протокол №9 від 9 лютого 2022 року

Голова фахової атестаційної комісії

проф. Матяш О.І