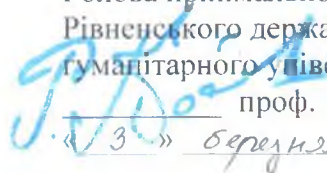


Міністерство освіти і науки України  
Рівненський державний гуманітарний університет

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова приймальної комісії  
Рівненського державного  
гуманітарного університету

 проф. Р.М. Постолювський  
« 3 » березня 2020 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014 «СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)»  
для вступників на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»  
на основі ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) бакалавра,  
спеціаліста, магістра**

Схвалено вченою радою факультету математики та інформатики  
Протокол № 2 від «26» лютого 2020 р.

Голова Вченої ради  
факультету математики та інформатики  доц. М.І. Шахрайчук

Схвалено навчально-методичною комісією факультету математики та інформатики  
Протокол № 1 від «20» лютого 2020 р.

Голова навчально-методичної комісії  
факультету математики та інформатики  доц. М.С. Антонюк

Голова фахової атестаційної комісії  доц. М.І. Шахрайчук

Розробники: проф. Б.П. Петрівський  
проф. О.В. Крайчук  
проф. О.М. Павелків

**Програма фахового випробування зі спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)» для вступників на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» на основі ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) бакалавра, спеціаліста, магістра / Б.П. Петрівський, О.В. Крайчук, О.М. Павелків. – Рівне: РДГУ, 2020. – 12с.**

**Розробники:**

Петрівський Б.П., професор, кандидат фізико-математичних наук кафедри вищої математики РДГУ

Крайчук О.В., професор, кандидат фізико-математичних наук кафедри математики з методикою викладання РДГУ

Павелків О.М., професор, кандидат педагогічних наук кафедри математики з методикою викладання РДГУ

**Рецензент:**

Тадєєв П.О., доктор педагогічних наук, професор, директор навчально-наукового інституту автоматизації, кібернетики та обчислювальної техніки НУВГП.

Програма фахового випробування з математики для вступників на здобуття ступеня вищої освіти магістра на основі ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) бакалавра, спеціаліста, магістра визначає вимоги до рівня підготовки вступників, запропоновані питання, які розкривають зміст фахової підготовки вступників в межах освітньо-професійної програми бакалавра, охарактеризовані критерії оцінки відповідей вступників на фаховому випробуванні, рекомендовані літературні джерела.

Розглянуто на засіданні кафедри вищої математики (протокол №2 від 25 лютого 2020р.) та кафедри математики з методикою викладання (протокол №2 від 25 лютого 2020 р.)

## **ЗМІСТ**

<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	4
<b>ЗМІСТ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ</b>	6
1 Геометрія	6
2 Математичний аналіз	7
3 Алгебра і теорія чисел	8
4 Математика з методикою викладання	10
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ</b>	11
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	12
<b>ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС</b>	12

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма фахового випробування складається з питань вищої математики та методики викладання математики, що відповідають змісту підготовки фахівців ступеня магістра за освітньою програмою зі спеціальності 014 «Середня освіта (Математика)» і передбачає комплексну оперативну оцінку знань, умінь і навичок щодо їх використання під час розв'язання професійних завдань майбутньої професійної діяльності з математики.

Зміст програми об'єднує найбільш важливий навчальний матеріал курсів «Математичний аналіз», «Геометрія», «Алгебра і теорія чисел», «Методика викладання математики».

**Мета фахового випробування** полягає в перевірці фахових знань та умінь вступників в межах освітньо-професійної програми бакалавра, необхідних для успішної практичної діяльності з проведення занять з математики, виявлення рівня їх загальної математичної культури.

### **Вимоги до підготовленості вступника:**

#### **Вступник повинен знати:**

- теоретико-множинну логічну символіку;
- основні поняття алгебри і теорії чисел, геометрії, математичного аналізу, методики викладання математики;
- основні числові системи і їх будову, розв'язувати системи лінійних рівнянь;
- основні арифметичні застосування теорії конгруенцій, володіти принципами групової і структурної побудови геометрії, аксіоматичним методом,
- основні властивості елементарних функцій дійсної і комплексної змінної, володіти технікою обчислення границь, похідних і інтегралів, розв'язувати диференціальні рівняння;

#### **Вступник повинен уміти:**

- формулювати означення, доводити теореми;
- застосовувати диференціальне та інтегральне числення, а також диференціальні рівняння до розв'язування задач практичного змісту, демонструвати глибоке розуміння цілей і задач, що стоять перед школою і вчителем математики на сучасному етапі розвитку національної школи;
- ілюструвати свої відповіді прикладами з власного досвіду та досвіду роботи передових вчителів математики;
- вести науково-дослідну та експериментальну роботи;
- встановлювати міжпредметні зв'язки.

Фахове випробування дає змогу встановити рівень вступника до роботи в різних напрямках професійної діяльності.

### **Порядок фахового випробування.**

Фахове випробування проводиться згідно з розкладом, складеним приймальною комісією Рівненського державного гуманітарного університету.

Допуск до фахового випробування вступників здійснюється за умови наявності аркуша результатів фахових випробувань та документа, що засвідчує особу (паспорт).

Фахове випробування проводиться в усній формі, що передбачає надання відповідей на питання екзаменаційних білетів. Вступник отримує тільки один комплект екзаменаційних завдань, заміна завдань не дозволяється. Екзаменаційні білети складаються відповідно до даної програми, друкуються на спеціальних бланках за встановленим зразком та затверджуються головою приймальної комісії Рівненського державного гуманітарного університету.

Під час фахового випробування вступник має право звернутися до екзаменаторів з проханням щодо уточнення умов завдань. Натомість вступнику не дозволяється користуватися сторонніми джерелами інформації (електронними, друкованими, рукописними) та порушувати процедуру проходження фахового випробування, що може бути причиною для відсторонення вступника від фахових випробувань.

Для письмового запису відповідей на екзаменаційні завдання використовуються аркуші усної відповіді відповідного зразка. Після внесення вступником відповіді до зазначеного аркушу він ставить під нею свій підпис, що підтверджується підписами голови та екзаменаторами фахової атестаційної комісії.

#### **Порядок оцінювання відповідей вступників.**

Оцінювання відповіді вступників здійснюється членами фахової атестаційної комісії, призначеної згідно з наказом ректора.

Оцінки відповіді кожного вступника визначаються за 200-бальною шкалою.

На проведення вступних випробувань в усній формі відводиться 0,25 год. на одного вступника (кількість членів комісії на потік (групу) вступників не більше трьох осіб) (відповідно до наказу МОН України від 27 серпня 2002 року №450).

## ЗМІСТ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

### 1. Геометрія

1. Вектори в трьохвимірному евклідовому просторі. Векторний метод розв'язування геометричних задач. Приклади.
2. Система координат у просторі. Найпростіші задачі координатної геометрії. Метод координат розв'язування геометричних задач. Приклади.
3. Скалярний добуток векторів. Застосування скалярного добутку векторів до розв'язування задач.
4. Векторний добуток векторів. Застосування векторного добутку до розв'язування задач.
5. Мішаний добуток векторів. Застосування мішаного добутку векторів до розв'язування задач.
6. Різні способи задання прямої лінії на площині.
7. Циліндричні поверхні.
8. Група рухів (переміщень) площини. Застосування рухів до розв'язування задач. Приклади.
9. Класифікація рухів. Розклад рухів в добуток осьових симетрій.
10. Група перетворень подібності площини та її підгрупи. Застосування перетворень подібності до розв'язування задач.
11. Група афінних перетворень площини і її підгрупи. Застосування афінних перетворень до розв'язування задач.
12. Загальне рівняння лінії другого порядку і її зведення до канонічного вигляду. Класифікація ліній другого порядку на евклідовій площині.
13. Різні способи задання площини у просторі (в аналітичному вигляді). Взаємне розміщення двох площин. Кут між площинами.
14. Взаємне розміщення прямої і площини у просторі (в аналітичному вигляді). Кут між прямою і площиною.
15. Різні способи задання прямої у просторі. Взаємне розміщення двох прямих у просторі (в аналітичному вигляді).
16. Конічні поверхні і їх властивості.
17. Поняття лінії і гладкої кривої в евклідовому просторі, їх параметризація за допомогою вектор-функції.
18. Поняття поверхні в евклідовому просторі. Гладкі поверхні і їх параметризація. Перша квадратична форма поверхні і її застосування.
19. Елементи тригранника Френе.
20. Формули Френе просторової кривої.
21. Головні кривизни поверхні. Повна і середня кривизни поверхні, формули для їх обчислення.
22. Теорема Гауса-Бонне (без доведення). Наслідки. Дефект геодезичного трикутника.
23. Топологічний простір і його властивості. Види топологічних просторів. Топологія, індукована метрикою.
24. Неперервні відображення. Гомеоморфізми, група топологічних перетворень.
25. Кліткове розбиття поверхні. Орієнтовні і неорієнтовні поверхні. Приклади.
26. Теорема Ейлера для многогранників.
27. Поверхня обертання. Еліпсоїди і їх властивості.
28. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.
29. Кривизна просторової кривої.
30. Скрут просторової кривої.

## 2. Математичний аналіз

1. Аналіз поняття множини. Потужність множини. Зчисленні множини та їх властивості. Множини натуральних  $\mathbb{N}$ , цілих  $\mathbb{Z}$ , раціональних  $\mathbb{Q}$  та дійсних чисел  $\mathbb{R}$ , їх потужність.
2. Множина дійсних чисел  $\mathbb{R}$ , її властивості. Поняття верхньої і нижньої граней числової множини, їх існування і властивості. Теорема Кантора.
3. Границя послідовності. Основні теореми про збіжність послідовностей. Границя обмеженої монотонної послідовності. Число  $e$ . Границя послідовності в метричному просторі.
4. Поняття функції. Способи задання функції. Функції  $n$  дійсних змінних та комплексної змінної. Поняття функції в школі.
5. Границя функції в точці. Властивості границь. Визначні границі. Границі функцій в метричних просторах та функцій комплексної змінної.
6. Неперервність функції в точці і на відрізку. Неперервність функцій кількох змінних та функцій комплексної змінної. Поняття рівномірної неперервності.
7. Основні теореми про неперервні функції.
8. Розвиток поняття степеня. Степенева функція в дійсній та комплексній області /означення, властивості/. Степенева функція в школі.
9. Показникова функція дійсної та комплексної змінної /означення, властивості/. Показникова функція в школі.
10. Логарифмічна функція дійсної та комплексної змінної /означення, властивості/. Розклад логарифмічної функції в степеневий ряд. Логарифмічна функція в школі.
11. Тригонометричні функції дійсної та комплексної змінної /означення, властивості/. Тригонометричні функції в школі.
12. Поняття похідної для функцій однієї і кількох змінних; геометричний та механічний зміст похідної. Похідні основних елементарних функцій, правила диференціювання.
13. Похідна функції комплексної змінної. Умови диференційованості. Аналітичні функції.
14. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коші. Умови сталості та монотонності функцій на проміжку.
15. Екстремуми функції. Опуклість і точки перегину. Асимптоти.
16. Первісна та її властивості, невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.
17. Визначений інтеграл та умови його існування. Формула Ньютона-Лейбніца, вивчення інтеграла в школі.
18. Поняття криволінійного інтеграла для функцій дійсних змінних та функцій комплексної змінної.
19. Поняття метричного простору. Повні метричні простори.
20. Теорема Банаха про стискуючі відображення та її застосування.
21. Числові ряди з дійсними та комплексними членами, основні поняття. Необхідна умова збіжності. Геометрична прогресія та гармонічний ряд. Властивості збіжних рядів.
22. Ознаки збіжності рядів з додатними членами. Ряди з довільними членами, їх абсолютна та умовна збіжність, властивості.
23. Степенові ряди з дійсними та комплексними членами. Абсолютна збіжність. Інтервал /круг/ та радіус збіжності.
24. Формула Тейлора та ряд Тейлора. Біноміальний ряд.
25. Застосування інтегрального числення до розв'язування задач геометрії і фізики.
26. Обернені тригонометричні функції дійсної та комплексної змінної /означення, властивості/.
27. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь: порядок, розв'язок, загальний розв'язок, інтегральна крива, початкові умови, задача Коші.
28. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, лінійні рівняння та рівняння, що зводяться до них.
29. Однорідні диференціальні рівняння та рівняння в повних диференціалах
30. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків із сталими коефіцієнтами та їх застосування до вивчення коливних процесів.

### 3. Алгебра і теорія чисел

1. Бінарні відношення. Рефлексивні, симетричні, транзитивні бінарні відношення. Відношення еквівалентності і розбиття на класи. Фактор-множина.
2. Натуральні числа /аксіоми Пеано/. Принцип математичної індукції, різні форми індукції.
3. Групи, приклади груп. Основні властивості груп.
4. Підгрупи, означення та критерій. Гомоморфізм та ізоморфізм груп, властивості.
5. Кільце, підкільце. Приклади кілець. Найпростіші властивості кілець. Ізоморфізм та гомоморфізм кілець.
6. Поле. Підполе. Приклади. Основні властивості полів. Поле дійсних чисел.
7. Поле комплексних чисел. Алгебраїчна, тригонометрична форма.
8. Системи лінійних рівнянь. Основні означення. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом послідовного виключення змінних.
9. Арифметичний  $n$ -вимірний векторний простір. Лінійна залежність і лінійна незалежність системи векторів. Ранг і базис скінченної системи векторів.
10. Критерії сумісності системи лінійних рівнянь. Теорема про існування ненульового розв'язку лінійної однорідної системи рівнянь, яка містить  $n$  рівнянь і  $n+1$  змінну.
11. Означення та основні властивості визначників. Необхідна і достатня умови рівності визначника нулеві.
12. Знаходження оберненої матриці за допомогою елементарних перетворень та за допомогою алгебраїчних доповнень. Розв'язування матричним способом системи лінійних рівнянь.
13. Теорема Крамера.
14. Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь. Теорема про існування фундаментальної системи розв'язків.
15. Означення та приклади векторного простору. Підпростори. Основні властивості векторного простору.
16. Базис і розмірність скінченновимірного векторного простору. Ізоморфізм векторних просторів.
17. Лінійні оператори. Власні значення та власні вектори лінійного оператора.
18. Теорема про зв'язок характеристичних коренів та власних значень лінійного оператора. Зведення матриці до діагонального виду.
19. Теорема про ділення з остачею в кільці цілих чисел. НСД і НСК двох чисел і зв'язок між ними. Алгоритм Евкліда.
20. Прості числа. Нескінченність множини простих чисел. Основна теорема арифметики. Застосування канонічного розкладу чисел до знаходження НСД і НСК.
21. Порівняння, їх основні властивості. Повна та зведена система лишків. Теореми Ейлера та Ферма.
22. Лінійні порівняння з однією змінною, теорема про число розв'язків. Методи розв'язування лінійних порівнянь.
23. Застосування теорії порівнянь до введення ознак подільності.
24. Перетворення звичайного дроби в десятковий та визначення довжини періоду десяткового дроби.
25. Многочлени над полем. Теорема про ділення з остачею. НСД двох многочленів і алгоритм Евкліда.
26. Факторіальні кільця. Факторіальність кільця многочленів над полем.
27. Алгебрична замкненість поля комплексних чисел. Канонічний розклад многочлена над полем комплексних чисел та його єдиність.
28. Многочлени з дійсними коефіцієнтами. Спряженість уявних коренів таких многочленів. Незвідні над полем дійсних чисел многочлени та канонічний розклад многочленів над полем дійсних чисел.
29. Многочлени над полем раціональних чисел. Цілі і раціональні корені многочлена з цілими коефіцієнтами. Незвідні над полем раціональних чисел многочлени.



30. Будова простого розширення числового поля. Звільнення від ірраціональності в знаменнику дроби.

#### 4. Математика з методикою викладання

1. Методика проведення позакласної роботи з математики. Питання методики поглибленого вивчення математики.
2. Рівняння і нерівності в основній школі і методика їх вивчення.
3. Функції в курсі алгебри основної школи. Методика введення поняття функції. Підібрати задачі практичного змісту, які приводять до поняття функції  $y = kx$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = kx + b$ .
4. Методика вивчення показникової, логарифмічної і степеневої функцій.
5. Методика розширення числових множин. Відсотки.
6. Методика вивчення тригонометричних функцій.
7. Навчання наближеним обчисленням. Застосування мікрокалькулятора і персональних комп'ютерів в навчанні математиці.
8. Вивчення алгебраїчних виразів і їх тотожних перетворень в шкільному курсі математики.
9. Методика вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей.
10. Методика вивчення і застосування похідної в шкільному курсі математики.
11. Методика вивчення показникових рівнянь і нерівностей.
12. Координати і вектори на площині і в просторі. Застосування до розв'язування задач.
13. Алгоритмічний підхід у навчанні математиці, його позитивні і негативні сторони.
14. Теореми, способи доведення теорем. Методика навчання учнів доведенню математичних тверджень.
15. Означення математичних понять. Види означень. Логічні помилки в означеннях понять.
16. Методика вивчення теми «Тіла обертання».
17. Методика вивчення теми «Многогранники».
18. Задачі в навчанні математиці. Методика розв'язування математичних задач.
19. Методика введення первісної (поняття) та її застосування в шкільному курсі математики.
20. Об'єми і площі поверхонь геометричних тіл. Методика вивчення.
21. Діяльнісний підхід до навчання математиці. Зміст і роль загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, конкретизація, узагальнення, аналогія, індукція і дедукція).
22. Аналіз програм з математики для загальноосвітніх навчальних закладів. Проблема досягнення обов'язкових результатів навчання.
23. Геометричні величини (довжини, кутові величини, площі, об'єми), методика їх вивчення.
24. Методичні особливості вивчення теми «Коло і круг».
25. Методика вивчення теми «Перпендикулярність прямих і площин в просторі».
26. Геометричні побудови на площині і в просторі.
27. Методика проведення перших уроків стереометрії.
28. Урок, вимоги до сучасного уроку математики в школі. Підготовка вчителя до уроку математики.
29. Методика вивчення теми «Паралельність прямих і площин в просторі».
30. Методика вивчення теми «Подібність фігур».
31. Методика проведення перших уроків планіметрії.
32. Методика вивчення теми «Чотирикутники».

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ВСТУПНИКІВ

Рівень професійної компетентності вступників оцінюється за 200-бальною шкалою. Виділені такі рівні компетентності.

**I рівень – початковий.** Відповіді вступника на теоретичні питання елементарні, фрагментарні, зумовлюються початковими уявленнями про сутність психолого-педагогічних та методичних категорій. У відповідях на практичні та творчі завдання вступника не виявляє самостійності, демонструє невміння аналізувати діяльність учасників навчально-виховного процесу, приймати рішення.

**II рівень – середній.** Вступник володіє певною сукупністю теоретичних знань, практичних умінь, навичок, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями здійснювати пошукову, евристичну діяльність, самостійно здобувати нові знання.

**III рівень – достатній.** Вступник знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча їй і бракує власних суджень.

**IV рівень – високий.** Передбачає глибокі знання з педагогіки, психології та методик дошкільної освіти, ерудицію, вміння застосовувати знання творчо, здійснювати зворотній зв'язок у своїй роботі, самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію. Відповідь вступника свідчить про його вміння адекватно оцінити власні здібності, можливості, рівень домагань, психологічні особливості; вибрати найефективніший варіант поведінки в тій чи іншій ситуації; регулювати власні емоційні стани, долати критичні педагогічні ситуації тощо.

**Таблиця відповідності  
рівнів компетентності значенням 200-бальної шкали оцінювання  
відповідей вступників під час фахового випробування**

Рівень компетентності	Шкала оцінювання	Національна шкала оцінювання
<b>Початковий</b> відповіді вступника невірні, фрагментарні, демонструють нерозуміння програмового матеріалу в цілому	<b>0-99</b>	незадовільно
<b>Середній</b> відповіді вступника визначаються розумінням окремих аспектів питань програмного матеріалу, але характеризується поверховістю та фрагментарністю, при цьому допускаються окремі неточності у висловленні думки	<b>100-149</b>	задовільно
<b>Достатній</b> відповіді вступника визначаються правильним і глибоким розумінням суті питання програмного матеріалу, але при цьому допускаються окремі неточності не принципового характеру	<b>150-179</b>	добре
<b>Високий</b> відповіді вступника визначаються глибоким розумінням суті питання програмного матеріалу.	<b>180-200</b>	відмінно

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атанасян Л.С., Базилев В.Г. Геометрия. Ч.1,2. Москва: Просвещение, 2002.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Київ: Вища школа, 1989. 367 с.
3. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Т. 1,2,3. Київ: Вища школа, 1990, 1991,1992.
4. Завало С.Т., Хацет Б.І., Костарчук В.М. Алгебра і теорія чисел. Т. 1,2. Київ: Вища школа, 1993.
5. Кованцов Н.И. и др. Дифференциальная геометрия, топология, тензорный анализ. Москва: Просвещение, 1999.
6. Марач В.С., Крайчук О.В. Курс лекцій з лінійної алгебри. Рівне: Принт Хауз, 2005. 312 с.
7. Петрівський Б.П., Рудюк О.А. Оглядові лекції з алгебри і теорії чисел. Рівне, 2009.
8. Присяжнюк М.М. Конспекти лекцій з топології. Рівне, 2006 (електронний варіант).
9. Слепкань З.І. Методика навчання математики: підруч. для студ. мат. спец. пед. навч. закладів. Київ: Зодіак – ЕКО, 2000.
10. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1.2. Москва: Наука, 2002.
11. Чарін В.С. Лінійна алгебра. Київ: Техніка, 2004. 413с.
12. Шкіль М.І. Математичний аналіз ч. 1, 2. Київ: Вища школа, 2000.
13. Шкіль М.І. Диференціальні рівняння: навч. посібн. для студ. мат. спец. вищ. навч. закл. Київ: Освіта, 2003. 311с.
14. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія. Суми: Університетська книга, 2004.

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС

1. Электронная библиотека технической литературы Альдебаран – материалы сайта <http://www.aldebaran.ru/>
2. Новая математическая библиотека – материалы сайта [http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/matematiceskii\\_analiz/](http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/matematiceskii_analiz/)