

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

голова Приймальної комісії

Цепенда Ігор проф. Ігор

«24» квітня 2023 р.

«24» квітня 2023 р.



ПРОГРАМА

фахового випробування з

Математики з методикою навчання математики

для зарахування на навчання на перший рік навчання за освітнім рівнем

магістра за спеціальністю

014.04 Середня освіта (Математика)

(освітньо-професійна програма **Середня освіта (Математика)**)

на основі освітнього рівня бакалавра у 2023 році

Розглянуто та схвалено

на засіданні Приймальної комісії

Прикарпатського національного

університету імені Василя Стефаника

Протокол №1 від „24” 04. 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного випробування “Математика з методикою навчання математики” є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) при прийомі на навчання на основі освітнього рівня бакалавра до Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника у 2023 році.

Наведений перелік питань, які виносяться на вступне випробування, дасть можливість вступникові систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного випробування.

Перелік рекомендованої літератури сприятиме у пошуку і підборі джерел підготовки для вступного випробування.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

Математичний аналіз. Функціональний аналіз.

Теорія функцій комплексної змінної

1. Множина дійсних чисел. Упорядкованість, грані та точні грані множини. Розриви за Дедекіндом, повнота множини дійсних чисел – різні формулювання та їх рівносильність.
2. Границя послідовності. Властивості збіжних послідовностей.
3. Різні означення границі функції, їх еквівалентність.
4. Існування границі для монотонних послідовностей і функцій. Критерій Коші існування границі для послідовностей, функцій.
5. Рівномірна неперервність. Теорема Кантора.
6. Похідна функції. Похідна композиції функцій, оберненої функції. Таблиця похідних. Похідна функції, заданої параметрично. Диференціал. Інваріантність форми диференціала.
7. Формула Тейлора. Залишковий член у формі Пеано.
8. Означений інтеграл. Необхідна умова інтегровності. Необхідні і достатні умови інтегровності.
9. Інтеграл із змінною верхньою межею, властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
10. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідна умова. Достатні умови екстремуму функції двох змінних.
11. Ознаки збіжності додатних рядів.
12. Абсолютно і умовно збіжні ряди. Властивості.
13. Функціональні ряди і послідовності. Рівномірна збіжність. Критерій рівномірної збіжності. Ознаки Вейерштрасса, Абеля, Діріхле.
14. Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності. Абсолютна, умовна і рівномірна збіжність.

15. Неперервність суми, почленне інтегрування та диференціювання функціонального ряду.
16. Функція багатьох змінних. Границя, неперервність. Повторні і подвійні границі.
17. Частинні похідні. Похідна за напрямком. Градієнт. Рівність змішаних частинних похідних.
18. Диференційовність функції багатьох змінних. Достатні умови диференційовності.
19. Повні метричні простори. Принцип стискаючих відображень.
20. Нормовані простори: означення, основні приклади, зв'язок з метричними просторами, повнота.
21. Гільбертові простори. Ортонормовані бази. Загальний вигляд лінійного функціонала у гільбертовому просторі.
22. Функція комплексної змінної. Границя. Похідна. Теорема Ейлера-Рімана. Аналітичні функції.

Диференціальні рівняння

1. Диференціальні рівняння першого порядку:
 - Рівняння у повних диференціалах. Інтегрувальний множник: загальна теорія та методи знаходження.
 - Неявні диференціальні рівняння: загальний метод введення параметра, рівняння Лагранжа, Клеро.
 - Особливі розв'язки диференціальних рівнянь.
2. Диференціальні рівняння вищих порядків та їх системи:
 - Рівняння, які допускають зниження порядку.
 - Лінійні однорідні рівняння та системи.
 - Лінійні неоднорідні рівняння та системи.

Вища алгебра

1. Декартів добуток множин. Відношення. Властивості бінарних відношень. Відношення еквівалентності і класи еквівалентності. Відношення строгого і нестроого порядку і зв'язок між ними.
2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Сумісність, визначеність. Критерій сумісності. Однорідні та неоднорідні системи, загальний вигляд розв'язку, методи розв'язування.
3. Нормальна форма матриці. Діагональна і жорданова форми матриць.
4. Многочлени, їх звідність. Ділення многочленів. Корені многочленів. Теорема Вієта.
5. Лінійний простір. Приклади лінійних просторів. База, вимірність, інваріантність вимірності.
6. Лінійні оператори. Характеристичне рівняння, власні значення і власні вектори лінійного оператора.
7. Поняття групи, підгрупи. Циклічні групи. Фактор-група.
8. Морфізми груп. Теорема про гомоморфізм груп. Ізоморфізм груп. Теорема Келі.

9. Поняття кільця, поля.

Аналітична та диференціальна геометрія. Топологія

1. Зведення рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду. Афінна класифікація кривих другого порядку. Їх основні властивості та зображення.
2. Метричні, псевдометричні, ультраметричні простори. Границя послідовності у (псевдо-)метричному просторі. Повнота і поповнення метричного простору.
3. Точки дотику множини в метричному та топологічному просторі. Замкнені множини і замикання множини.
4. Внутрішні точки множини в метричному та топологічному просторі. Відкриті множини і внутрішність множини. Межа множини.
5. Неперервні відображення метричних просторів. Рівносильність означень за Гейне та за Коші.
6. Поняття топології і способи її задання: метрика, база, передбаза.
7. Різновиди зв'язності та співвідношення між ними.
8. Неперервні відображення топологічних просторів.
9. Перша і друга квадратична форми поверхні.
10. Формули Френе для просторових кривих.

Теорія ймовірностей і математична статистика

1. Загальне означення випадкової величини та вектора.
2. Функція розподілу та її властивості.
3. Випадкові вектори. Розподіл випадкового вектора. Коефіцієнт кореляції.
4. Обчислення математичного сподівання (дискретний та неперервний випадки).
5. Математичне сподівання добутку та дисперсія суми незалежних величин.
6. Граничні теореми Пуассона, Муавра-Лапласа.
7. Класична центральна гранична теорема.
8. Статистики, оцінки та їх властивості.

Методика навчання математики

1. Об'єкт, предмет і функції педагогіки. Освіта як соціальний феномен і як педагогічний процес. Основні категорії педагогіки.
2. Методологія і методи педагогічних досліджень. Методологічні принципи педагогічних досліджень. Організація педагогічного дослідження.
3. Об'єкт, предмет і методи педагогічної психології. Специфіка застосування методів дослідження педагогічної психології в роботі з дітьми.
4. Особистість. Склад і структура особистості. Діяльність та особистість. Розвиток особистості як педагогічна проблема. Рушійні сили розвитку особистості. Формування особистості під час навчання математики.
5. Дидактика – теорія навчання. Поняття про дидактику. Основні

- дидактичні концепції. Діяльнісний, системний, комплексний та особистісно орієнтований підходи у вивченні шкільного курсу математики, їхня характеристика.
6. Процес навчання. Поняття про навчання та його психологічні механізми. Теорії навчання. Процес навчання математики як цілісна система. Цілі, зміст, функції і рушійні сили процесу навчання математики. Види навчання і їхня характеристика. Діяльність учителя і учнів у різних видах навчання.
 7. Учіння. Види учіння та структура учбової діяльності учнів під час вивчення математики. Особливості оволодіння учнями учбовою діяльністю.
 8. Методика навчання математики як галузь педагогічної науки. Об'єкт, предмет, методи і завдання методики навчання математики.
 9. Зміст навчання математики. Поняття про зміст загальної середньої освіти. Зміст шкільної математичної освіти, принципи його визначення. Аналіз державного стандарту базової і повної середньої освіти, освітня галузь «Математика», інших нормативних документів, які регламентують зміст шкільного курсу математики в дванадцятирічній школі.
 10. Цілі навчання математики. Ієрархія цілей навчання, особливості формування.
 11. Принципи навчання математики. Закономірності навчання і їхня класифікація. Поняття про принцип, правило. Загальнодидактичні принципи навчання математики, їхня характеристика. Принципи розвивального навчання. Рівнева і профільна диференціація, гуманітаризація змісту і гуманізація навчального процесу як сучасні принципи навчання математики в школі.
 12. Методи навчання математики. Поняття про методи навчання. Різні класифікації методів навчання. Загальнодидактичні методи навчання. Система методів навчання математики в школі, їхня суть і порівняльна характеристика.
 13. Розумова діяльність у навчанні математики, прийоми і дії. Поняття про метод, прийом розумової діяльності. Загальні та специфічні дії і прийоми розумової діяльності під час навчання математики.
 14. Організаційні форми навчання математики. Поняття про форми навчання. Урок – основна форма організації навчання. Типи і структура уроків математики. Допоміжні форми навчання математики.
 15. Засоби навчання математики. Класифікації засобів навчання, дидактичні функції засобів навчання. Система засобів навчання математики в школі, їхня суть і порівняльна характеристика. Комп'ютер у навчанні математики.
 16. Позакласна робота з математики. Поняття про позакласну (позаурочну) роботу з математики. Основні форми позакласної роботи.
 17. Контроль у навчанні математики. Види, структура і функції контролю. Система контролю у навчанні математики в школі. Тестування як засіб

- діагностики навчальних досягнень учнів з математики.
18. Математичні поняття. Уявлення і поняття. Математичні уявлення і поняття. Зміст і обсяг поняття. Види понять. Означення. Види означень. Характеристика методів формування математичних понять. Методика формування математичних понять на різних етапах навчання.
 19. Математичні твердження. Твердження, аксіоми, теореми в шкільному курсі математики. Види теорем. Етапи роботи з теоремою. Методика формування у школярів умінь доводити математичні твердження.
 20. Задачі в навчанні математики. Поняття задачі. Математичні задачі і вправи, їхнє місце, роль, і функції в навчанні математики. Класифікації задач. Характеристика основних методів і способів розв'язування математичних задач.
 21. Числові множини. «Числа і дії над ними» як змістова лінія шкільного курсу математики: мета вивчення, зміст, вимоги до математичної підготовки учнів.
 22. Десяткові дробі. Різні підходи до вивчення десяткових дробів у школі. «Десяткові дробі» як основна тема курсу математики 5-6 класів: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення десяткових дробів і відсотків за діючими альтернативними підручниками.
 23. Раціональні числа. Формування поняття раціонального числа в курсі математики 5-6 класів. «Раціональні числа» як основна тема: мета вивчення, зміст та вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення раціональних чисел за діючими альтернативними підручниками.
 24. Вирази. Вираз як фундаментальне поняття математики. «Вирази і їхні перетворення» як змістова лінія курсу алгебри: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення на різних етапах навчання.
 25. Рівняння і їх системи. Рівняння як фундаментальне поняття математики. Види рівнянь в шкільному курсі математики. «Рівняння і їх системи» як змістова лінія шкільного курсу алгебри: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів. Порівняльний аналіз методичних систем вивчення основних видів рівнянь і їх систем.
 26. Нерівності і їх системи. Нерівність як фундаментальне поняття математики. Види нерівностей у шкільному курсі математики. «Нерівності і їх системи» як змістова лінія курсу алгебри: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів. Порівняльний аналіз методичних систем вивчення основних видів нерівностей і їх систем.
 27. Функції. Різні підходи до визначення поняття «функція». Означення і способи задання функції в курсі алгебри. «Функції» як змістова лінія шкільного курсу математики: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення властивостей основних функцій шкільного курсу алгебри.
 28. Геометричні фігури. Геометрична фігура як фундаментальне поняття математики. Геометричні фігури в шкільному курсі геометрії:

означення, рівність, подібність. «Геометричні фігури та їхні властивості» як змістова лінія курсу геометрії: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів. Особливості вивчення навчального матеріалу на різних етапах навчання.

29. Геометричні побудови. Про можливе і неможливе в побудові циркулем і лінійкою. Історичні задачі на побудову. «Геометричні побудови» як змістова лінія шкільного курсу геометрії: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів. Формування в учнів умінь виконувати геометричні побудови на різних етапах навчання.
30. Геометричні перетворення. Поняття руху і перетворення подібності в геометрії. «Геометричні перетворення» як змістова лінія шкільного курсу геометрії: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення на різних етапах навчання.
31. Координати і вектори. Поняття вектора, координат у математиці. «Координати і вектори» як змістова лінія шкільного курсу геометрії: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення на різних етапах навчання.
32. Величини. Поняття величини в математиці. Геометричні величини. «Геометричні величини, їх вимірювання і обчислення» як змістова лінія планіметрії: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення на різних етапах навчання.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Т.1,2. К: Вища школа, 2005.
2. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: В 3 ч. – К.: Вища шк., 1990–1992.
3. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз. К.: Знання, 2008.
4. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посіб. / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко та ін. – К: Вища шк., 2002.
5. Загороднюк А.В., Копач М.І., Кравців В.В., Малицька Г.П., Соломко А.В., Шарин С.В. Практикум з математичного аналізу. Частина 1. 4-те видання, виправлене і доповнене Івано-Франківськ: Сімик, 2015
6. Загороднюк А.В., Копач М.І., Кравців В.В., Малицька Г.П., Соломко А.В., Шарин С.В. Практикум з математичного аналізу. Частина 2, 2-ге видання, стереотипне Івано-Франківськ: Сімик, 2015
7. Загороднюк А.В., Копач М.І., Кравців В.В., Малицька Г.П., Соломко А.В., Марцінків М.В. Практикум з математичного аналізу. Частина 3, 3-те видання, виправлене і доповнене. Івано-Франківськ: Сімик, 2017
8. Загороднюк А.В., Івасюк І.Я., Копач М.І., Малицька Г.П., Марцінків М.В., Соломко А.В., Шарин С.В. Практикум з математичного аналізу. Частина 4. Івано-Франківськ: Сімик, 2016
9. Загороднюк А.В., Копач М.І., Кравців В.В., Малицька Г.П., Марцінків М.В., Соломко А.В., Шарин С.В. Практикум з математичного аналізу.

- Частина 5, 3-тє видання, виправлене і доповнене. Івано-Франківськ: Сімик, 2016.
10. Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Шефтель З.Г. Функциональный анализ. К.: Вища школа, 1990.
 11. Т.В. Боярищева, Т.В. Гудивок, О.О. Погоріляк. Функціональний аналіз. Навч. посіб. Ужгород, 2013.
 12. Федак І.В. Функціональний аналіз: Навч. посіб. Івано-Франківськ: Сімик, 2011.
 13. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Заболоцький М.В, Скасків О.Б. Комплексний аналіз. Львів: Афіша, 2008
 14. Комплексний аналіз. Приклади і задачі: Навч. посіб. / За ред. В.Г. Самойленка. К.: ВПЦ «Київський університет», 2010.
 15. Бак С. М. Лекції з комплексного аналізу. Посібник для студентів математичних спеціальностей педагогічних ВНЗ. 4-е вид., випр. і доп. / С. М. Бак. – Вінниця: ФОП Горбачук І. П., 2014.
 16. Шкіль М.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння. К.: Техніка, 2003.
 17. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. – К.: Либідь, 2003.
 18. Кривошея С.А., Перестюк М.О., Бурим В.М. Диференціальні та інтегральні рівняння. – К.: Либідь, 2004.
 19. Лавренюк С.П. Курс диференціальних рівнянь. Львів: Вид-во наук.-техн. л-ри, 1997.
 20. Гой Т.П., Казмерчук А.І., Федак І.В. Звичайні диференціальні рівняння (Частина 1. Диференціальні рівняння першого порядку, які інтегруються у квадратурах). – Івано-Франківськ: ЛІК, 2005.
 21. Іванчов М.І. Вступ до теорії рівнянь у частинних похідних. Львів: Тріада плюс, 2004.
 22. Завало С.Т. Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985.
 23. Бабич Ю.П. Вступ до лінійної алгебри: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во ДНУЗТ, 2006.
 24. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. – К. : ТВіМС, 2011.
 25. Завало С.Т. Алгебра і теорія чисел: курс лекцій: в 2 ч. /С. Т. Завало, В. Н. Костарчук, Б. І. Хацет. – К.: Вища шк., 1977.
 26. Завало С.Т. Алгебра і теорія чисел : практикум: в 2 ч. / [С. Т. Завало, С. С. Левіщенко, В. В. Пилаєв, І. О. Рокицький] – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1983.
 27. Білоусова В.П. і ін. Аналітична геометрія. К.: Вища школа, 1973.
 28. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія: Навч. посібник Суми: Університетська книга, 2004.
 29. Борисенко О.А. Диференціальна геометрія і топологія. Харків: Основа, 1995.
 30. Никифорчин О.Р. Елементи загальної топології. Івано-Франківськ: Плай,

2002.

31. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – Киев, Вища школа, 1988.
32. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2007.
33. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007.
34. Турчин В. М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі: Навч. посіб. – К.: А.С.К., 2004.
35. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1989.
36. Бурда М.І. Розв'язування задач на побудову. – К.: Рад. шк., 1986.
37. Вікова та педагогічна психологія: Навч. посібник / О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін. – К.: Просвіта, 2001.
38. Дубинчук О. С., Мальований Ю. І., Дичик Н. П. Методика викладання алгебри в 7-9 кл. – К.: Рад.школа, 1991.
39. Загальна педагогіка та історія педагогіки: підруч. К.В. Аймедов та ін. – Київ: ВД «Слово», 2014.
40. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І.Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. — К.: Педагогічна думка, 2015.
41. Кузьмінський А.І. Педагогіка: підруч. – Київ: Знання, 2007.
42. Психологія: Підручник. / Ю.Л. Трофімов, В.В. Рибалка, П.А. Гончарук та ін., за редакцією Ю.Л.Трофімова. – К.: Либідь, 2001.
43. Слепкань З. І. Методика навчання математики. Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006.
44. Слепкань З. І. Психолого-педагогічні методичні основи розвивального навчання. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004.
45. Шкільні підручники з математики.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.