

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Львівського державного
університету внутрішніх справ
полковник поліції

_____ **Роман БЛАГУТА**
29 квітня 2024 р.

ПРОГРАМА
фахового атестаційного іспиту
«МАТЕМАТИКА»

Львів
2024

ЗМІСТ

1. ЦІЛЬОВА НАСТАНОВА.....	3
2. ЗМІСТОВА ЧАСТИНА.....	5
3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
4. ПИТАННЯ ДО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ.....	11

1. ЦІЛЬОВА НАСТАНОВА

Програма фахового атестаційного іспиту містить інформацію про зміст та обсяг навчального матеріалу, теоретичних знань, які необхідні для якісного складання вступного випробування для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент» та спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Завданням вступного випробування є:

- перевірити відповідність знань, умінь та навичок вступників вимогам програми;
- виявити та оцінити рівень їх навчальних досягнень;
- оцінити ступінь підготовленості до подальшого навчання у закладі вищої освіти.

До навчальних досягнень, які безпосередньо підлягають оцінюванню, належать:

- здатність відтворювати та застосовувати теоретичні знання (означення математичних понять, твердження, теореми, властивості, ознаки, методи та ідеї математики);
- знання способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми); здатність безпосередньо здійснювати вже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на парність тощо);
- здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язування навчальних і практичних задач, коли шлях, спосіб такого розв'язання потрібно попередньо знайти самому.

*Вступаючи до Львівського державного університету внутрішніх справ за освітнім ступенем «бакалавр» вступники повинні **ЗНАТИ:***

- поняття множини та її елементів;
- елементи лінійної алгебри, матриці, дії над матрицями;
- елементи векторної алгебри, вектори;
- елементи аналітичної геометрії, точки і координати, Декартову систему координат;
- функцію, границю і неперервність, поняття числової послідовності, способи її подання;
- похідну функції та диференціал, основні теореми диференціального числення;
- функцію багатьох змінних;
- інтегральне числення функцій однієї змінної, поняття первісної та невизначеного інтеграла;
- події та їх класифікацію, означення ймовірності (класичне, геометричне, статистичне) та її властивості, формули комбінаторики;
- випадкові величини, закони розподілу випадкових величин;

- генеральну та вибірку сукупності, способи утворення вибіркової сукупності, варіаційний ряд.

*Вступаючи до Львівського державного університету внутрішніх справ за освітнім ступенем «бакалавр» вступники повинні **ВМІТИ**:*

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- обчислювати необхідні математичні величини; здійснювати дії над векторами, матрицями; обчислювати визначники потрібного порядку; розв'язувати системи лінійних рівнянь; диференціювати та інтегрувати функції;
- знаходити границі степеневі, логарифмічної та показникової функцій; досліджувати функції за допомогою похідних; розв'язувати найпростіші диференціальні рівняння; досліджувати числові та степеневі ряди;
- обчислювати ймовірності випадкових подій та розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі;
- проводити первинну обробку статистичних даних, визначати точкові та інтервальні оцінки числових характеристик.

Фаховий атестаційний іспит з «Математики» відповідно до Правил прийому на навчання для здобуття вищої освіти у ЛьвДУВС у 2024 році проводиться у формі розв'язання тестових завдань.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ВСТУПНИКІВ

Розроблено п'ять варіантів завдань по двадцять п'ять тестових питань. На кожне з цих питань подано чотири варіанти відповідей, із яких правильний лише один. При вирішенні тестових завдань вступник повинен ручкою чітко виділити обраний ним номер варіанту відповіді, яку він вважає правильною.

Заборонено робити будь-які виправлення в тестових завданнях, перекреслювати, писати олівцем та пізніше обводити чорнилом, двічі обводити ту саму букву чорнилом, стирати написане гумкою тощо. Не дозволяється залишати незаповненими клітини відповідей. Не дозволяється роботи вступникам позначки чи будь-які записи на полях тестових завдань. Відповідальність за дотримання правил заповнення тестових завдань покладається на вступника. На розв'язок завдання надається 60 хвилин.

При перевірці результатів вступного випробування вступника екзаменатори оцінюють у тестових завданнях відповіді вступника за кожну його відповідь і під тестовими завданнями виставляють сумарну кількість балів, яку набрав вступник. Роботи всіх вступників перевіряються членами екзаменаційної комісії, про що робиться запис після виставленої суми набраних балів вступником.

Правильна відповідь на кожне тестове питання оцінюється в 5 балів. Базовий показник становить 75 балів. Максимальна кількість балів, яку може набрати вступник складає 200 балів. Вступник, який набрав менше 100 балів, вважається таким, що не склав вступне випробування.

2. ЗМІСТОВА ЧАСТИНА

Тема 1. Основи теорії множин

Поняття множини та її елементів. Підмножина. Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна.

Числа та їх класифікація. Числова пряма. Множина дійсних чисел та її підмножини. Обмежені, необмежені множини.

Множина комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. Алгебраїчна і тригонометрична форми запису комплексного числа. Геометрична інтерпретація комплексних чисел. Дії з комплексними числами.

Тема 2. Елементи лінійної алгебри

Визначники другого і третього порядків. Основні властивості визначників. Визначники вищих порядків. Способи обчислення визначників.

Матриця, її зображення. Спеціальні матриці. Дії над матрицями. Транспонована матриця. Обернена матриця. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці та способи його визначення.

Система лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Сумісна, несумісна, однорідна, неоднорідна системи. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь з використанням оберненої матриці, за формулами Крамера, методом Гаусса. Однорідні системи рівнянь.

Тема 3. Елементи векторної алгебри

Вектори. Зображення вектора. Дії над векторами. Довжина вектора. Проекція вектора на вісь. Поділ відрізка в даному відношенні.

Скалярний добуток векторів, його фізичний зміст. Скалярний добуток в координатній формі, кут між двома векторами.

Векторний добуток векторів, його геометричний зміст, властивості. Векторний добуток в координатній формі.

Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст, властивості. Мішаний добуток в координатній формі.

Тема 4. Елементи аналітичної геометрії

Точки і координати. Декартова система координат. Відстань між двома точками. Рівняння прямої на площині. Взаємне розміщення двох прямих. Кут між прямими.

Точка у просторі. Загальне рівняння площини. Умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння площини. Відстань від точки до площини.

Пряма у просторі та її рівняння. Кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності прямих.

Лінії другого порядку на площині. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду.

Тема 5. Функція. Границя і неперервність

Означення функції однієї змінної. Способи подання функцій: табличний, графічний, аналітичний, описовий. Спеціальні класи функцій: явні та неявні, задані параметрично, складені. Монотонні, парні та непарні, обмежені та необмежені. Класифікація функцій.

Поняття числової послідовності, способи її подання. Границя послідовності. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності.

Границя функції. Нескінченно малі функції та їх властивості. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції і їх застосування при обчисленні границь. Таблиця важливих границь.

Неперервність функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій.

Тема 6. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Похідна функції та диференціал. Геометричний та механічний зміст похідної. Диференційовність функцій однієї змінної. Таблиця похідних елементарних функцій. Основні правила диференціювання. Похідна складеної та оберненої функцій.

Основні теореми диференціального числення. Необхідна умова внутрішнього екстремуму функції (теорема Ферма). Теореми Ролля, Коші та Лагранжа. Правила Лопіталя розкриття невизначеностей. Похідні та диференціали вищих порядків.

Дослідження функції за допомогою похідних. Умови монотонності функції однієї змінної. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Умови опуклості, ввігнутості функції та точок перегину. Асимптоти функції: вертикальні, горизонтальні, похилі. Схема повного дослідження функції та побудови її графіка.

Тема 7. Функції багатьох змінних

Функція багатьох змінних. Графік функцій двох змінних. Лінії рівня. Границя функції багатьох змінних. Основні теореми про границі. Неперервність функції багатьох змінних в точці і на множині. Властивості неперервних функцій багатьох змінних. Теореми Вейерштрасса. Теореми Больцано-Коші.

Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Частинні похідні функції. Теорема про диференційовність неперервної функції. Існування частинних похідних диференційовної функції.

Повний диференціал функції багатьох змінних та інваріантність його форми. Повна похідна функції.

Дослідження функцій багатьох змінних на екстремум. Необхідні умови існування локального екстремуму. Достатні умови екстремуму функції. Глобальний (абсолютний) екстремум функції багатьох змінних. Умовний екстремум функції. Функція Лагранжа та її застосування для дослідження на умовні екстремуми.

Тема 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної

Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Табличні інтеграли. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної (підстановки), інтегрування частинами.

Визначений інтеграл, його означення й умови існування. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: заміна змінної, інтегрування частинами. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування геометричних задач. Наближене обчислення визначених інтегралів.

Тема 9. Випадкові події

Події та їх класифікація. Сумісні та несумісні події. Протилежні події. Повна група подій.

Означення ймовірності (класичне, геометричне, статистичне) та її властивості.

Формули комбінаторики, їх застосування при обчисленні ймовірностей.

Алгебра подій. Теореми додавання для несумісних та сумісних подій і їх наслідки. Залежні та незалежні події. Умовна ймовірність. Теореми множення для залежних та незалежних подій і їх наслідки.

Гіпотези. Формула повної ймовірності та формула Бейеса.

Тема 10. Випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин

Поняття випадкової величини, дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу та форми його подання: ряд розподілу, многокутник розподілу.

Функція розподілу та її властивості. Функція щільності розподілу та її властивості. Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал.

Числові характеристики розподілів. Характеристики положення випадкових величин: математичне сподівання, мода і медіана; їх властивості.

Характеристики розсіяння: дисперсія, середнє квадратичне відхилення; їх властивості.

Біномний розподіл дискретних випадкових величин. Розподіл Пуасона.

Рівномірний та показниковий розподіли неперервних випадкових величин, їх числові характеристики.

Нормальний закон розподілу. Нормальна крива: вплив параметрів розподілу на її форму.

Тема 11. Вступ в математичну статистику

Задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма).

Числові характеристики вибірки. Середні величини: арифметичне, геометричне, гармонійне. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Оцінки характеристик положення та характеристик розсіювання.

Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність і надійність оцінки, визначення довірчого інтервалу.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Башук О.Ю. та ін. Вища та прикладна математика: збірник вправ та задач: навчальний посібник; за загальною редакцією О.Б. Чернобай. Ірпінь: Університет ДФС України, 2019. 75 с.
2. Білоус О. А., Кравченко Ю.А. Прикладні задачі з вищої математики: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2023. 247 с.
3. Веригіна І. В., Островська О. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Частина 1. Випадкові події: Лекції і практикум: Навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 57 с.
4. Веригіна І. В., Островська О. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Частина 2. Випадкові величини: Лекції і практикум: Навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 77 с.
5. Губаль Г.М. Вища математика: навчальний посібник. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2017. 594 с.
6. Гулівата І.О., Гусак Л.П., Радзіховська Л.М. Вища та прикладна математика: теорія ймовірностей: навчальний посібник. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 207 с.
7. Дисковський О.А., Косиченко О.О., Рибальченко Л.В. Вища математика: навчальний посібник. Дніпро: Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, 2019. 107 с.
8. Донченко В.С. Теорія ймовірностей та математична статистика для соціальних наук : навч. посіб. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2015. 400 с.
9. Дьомічев К.Е., Стеблянко П.О., Крилова Т.В. Вища та прикладна математика: лінійна алгебра, векторна алгебра, аналітична геометрія, комплексні числа: навчальний посібник для технічних та економічних спеціальностей закладів вищої освіти. Київ: КМУ, 2018. 293 с.
10. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібник. Київ: "Алерта", 2017. 440 с.
11. Клепко В. Ю., Голець В. Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 594 с.
12. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерів: підручник; 2-ге видання, перероблене та доповнене. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. 341 с.
13. Коляда Р. В., Мельник І. О., Мельник О. М. Вища математика : навч. посіб. для вищих навч. Закладів; 2-ге вид., випр. та допов. Львів: Магнолія 2006, 2015. 342 с.
14. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В. Вища математика: Навчальний посібник. Київ: Університетська книга, 2023. 616 с.
15. Литвин І.І., Конопчук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика: Навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 368 с.
16. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика:

- навч. Посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
- 17.Огірко О.І., Галайко Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. Львів: ЛьвДУВС, 2018. 291 с
 - 18.Пілявський А.І., Кісілевич О.В. Вища математика: навчальний посібник. Львів: ЛТЕУ, 2019. 362 с.
 - 19.Практикум з вищої математики. Частина 1: Навчальний посібник / В.М. Мойсишин, Я.І. Савчук, А.І. Бандура та ін.; За ред. В.М. Мойсишина, Я.І. Савчука. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. 623 с.
 - 20.Практикум з вищої математики. Частина 2: Навчальний посібник / В.М. Мойсишин, Я.І. Савчук, А.І. Бандура та ін.; За ред. В.М. Мойсишина, Я.І. Савчука. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. 658 с.
 - 21.Синєкоп М. С., Жилюк Н.О., Сафронова М.С. Вища та прикладна математика: навч. посібник. Частина 1. Вища математика. Теорія ймовірностей та математична статистика. Харків: ХДУХТ, 2015. 205 с.
 22. Фортуна В.В., Бескровний О.І. Вища та прикладна математика: Навчальний посібник. Львів: Магнолія 2006, 2018. 648 с.

4. ПИТАННЯ ДО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Поняття множини. Операції над множинами. Числові множини.
2. Комплексні числа та їх геометричне зображення.
3. Дії з комплексними числами в алгебраїчній формі.
4. Модуль, аргумент і тригонометрична форма комплексного числа.
5. Дії з комплексними числами у тригонометричній формі.
6. Визначники другого і третього порядків.
7. Поняття про визначник n -го порядку. Властивості визначників.
8. Розкладання визначника за будь-яким рядком (стовпцем).
9. Обчислення визначника за допомогою елементарних перетворень.
10. Матриці та дії над ними.
11. Ранг матриці та способи його визначення.
12. Обернена матриця.
13. Знаходження оберненої матриці за допомогою визначників.
14. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь.
15. Методи розв'язування систем рівнянь. Формули Крамера. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Жордана-Гаусса.
16. Розв'язування матричних рівнянь за допомогою оберненої матриці.
17. Загальний та частковий розв'язки неоднорідної системи лінійних рівнянь з n невідомими.
18. Скалярні та векторні величини. Лінійні операції над векторами.
19. Проекція вектора на вісь.
20. Скалярний добуток двох векторів.
21. Векторний добуток двох векторів.
22. Мішаний добуток двох векторів
23. Полярна система координат.
24. Перетворення прямокутних координат.
25. Розклад вектора за даним базисом.
26. Зв'язок між базисами. Лінійні перетворення.
27. Рівняння прямої у відрізках на осях. Параметричні і канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
28. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.
29. Загальне рівняння площини. Дослідження неповного рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
30. Рівняння прямої, що проходить через точку перпендикулярно до даної площини.
31. Рівняння площини, яка проходить через точку паралельно до заданої площини.
32. Рівняння площини, яка проходить через точку перпендикулярно до даної прямої.
33. Рівняння площини, яка проходить через задану пряму і задану точку.

34. Рівняння площини, яка проходить через пряму паралельно іншій прямій.
 35. Рівняння площини, яка проходить через задану пряму перпендикулярно до заданої площини.
 36. Рівняння площини, яка проходить через дві прямі, що перетинаються.
 37. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: означення, канонічне рівняння, параметри, ексцентриситет, побудова.
 38. Функція. Способи задання функції.
 39. Область визначення функції. Нулі функції.
 40. Періодичні та неперіодичні функції. Парні та непарні функції.
 41. Монотонність функцій
 42. Границя послідовності.
 43. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності.
 44. Границя функції. Нескінченно малі функції та їх властивості.
 45. Таблиця важливих границь.
 46. Неперервність функції в точці.
 47. Точки розриву та їх класифікація.
 48. Властивості неперервних функцій.
 49. Означення похідної. Похідні від основних елементарних функцій.
- Основні правила диференціювання
50. Похідна складної функції.
 51. Похідна неявної функції.
 52. Похідна параметрично заданої функції.
 53. Означення диференціалу функції. Правила знаходження диференціала.
 54. Застосування диференціала наближених обчисленнях.
 55. Необхідна умова внутрішнього екстремуму функції (теорема Ферма).
 56. Теореми Ролля, Коші та Лагранжа.
 57. Правила Лопітала розкриття невизначеностей.
 58. Похідні та диференціали вищих порядків.
 59. Формула Тейлора, Маклорена розкладу функції.
 60. План дослідження функцій і побудови їхніх графіків.
 61. Функції багатьох змінних. Означення.
 62. Область визначення.
 63. Границя. Неперервність функції.
 64. Частинні похідні.
 65. Повний диференціал функції.
 66. Диференціювання складених функцій.
 67. Диференціювання неявно заданих функцій.
 68. Частинні похідні вищих порядків.
 69. Елементи теорії поля похідна за напрямом. Градієнт.
 70. Рівняння дотичної площини до поверхні.

71. Рівняння нормалі.
72. Екстремум функції двох змінних.
73. Глобальний (абсолютний) екстремум функції багатьох змінних.
74. Умовний екстремум функції.
75. Функція Лагранжа.
76. Екстремум функції трьох змінних.
77. Умовний екстремум функції.
78. Функція Лагранжа.
79. Найбільше та найменше значення функції двох змінних.
80. Означення та властивості подвійного інтеграла.
81. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах.
82. Обчислення подвійного інтеграла в полярних координатах.
83. Деякі застосування подвійного інтеграла.
84. Означення та властивості потрійного інтеграла.
85. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах.
86. Обчислення потрійного інтеграла в циліндричних координатах.
87. Обчислення потрійного інтеграла в сферичних координатах.
88. Обчислення потрійного інтеграла в сферичних координатах.
89. Деякі застосування потрійного інтеграла.
90. Випадкові події. Класифікація подій.
91. Класичне означення ймовірності.
92. Елементи комбінаторики та їх застосування при обчисленні ймовірностей.
93. Статистичне означення ймовірності. Геометричне означення.
94. Теорема множення залежних і незалежних подій.
95. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій.
96. Ймовірність появи хоча б однієї події.
97. Формула повної імовірності.
98. Ймовірність гіпотез. Формула Байєса.
99. Поняття випадкової величини.
100. Дискретні випадкові величини. Задавання законів їх розподілу.
101. Основні розподіли дискретних випадкових величин (рівномірний на скінченній множині, біномний, геометричний, гіпергеометричний, Пуассона).
102. Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини, її властивості.
103. Закони розподілу неперервних випадкових величин.
104. Математичне сподівання дискретних випадкових величин та його основні властивості.
105. Дисперсія (розсіювання) дискретної випадкової величини та її основні властивості.
106. Середнє квадратичне відхилення.
107. Математичне сподівання неперервної випадкової величини.
108. Дисперсія, середнє квадратичне відхилення неперервної випадкової величини.

109. Предмет і завдання математичної статистики. Вибірковий метод і його основні поняття.

110. Генеральна та вибірка сукупність. Способи відбору статистичного матеріалу. Статистичний розподіл вибірки.

111. Емпірична функція розподілу та її властивості.

112. Графічне зображення статистичних розподілів.

113. Вибіркове середнє. Основні властивості вибіркового середнього.

114. Вибіркова дисперсія та її властивості. Вибіркове середньоквадратичне відхилення.

115. Структурні середні.

116. Метод добутків обчислення вибіркового середнього та вибіркової дисперсії.

117. Метод сум обчислення вибіркового середнього та вибіркової дисперсії. Статистичні точкові оцінки параметрів розподілу випадкової величини. Точкові оцінки для математичного сподівання і дисперсії генеральної сукупності.

118. Методи побудови статистичних оцінок.

119. Інтервальне оцінювання параметрів розподілу випадкової величини.

120. Задача інтервальної оцінки параметра біноміального розподілу.

Умовні варіанти.

**Голова фахової атестаційної комісії
з проведення іспиту «Математика»
кандидат економічних наук, доцент**

Марія ВІНІЧУК