

## ПИТАННЯ

до комплексного іспиту з математики та інформатики на 2023 р. для бакалаврів спеціальності «Системний аналіз»

### Математичний аналіз

1. Числова послідовність та її границя.
2. Властивості неперервної функції на компактi.
3. Локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.
4. Інтеграл Рімана. Критерій інтегрованості функції за Ріманом.
5. Числові ряди. Функціональні ряди. Ознаки збіжності.
6. Інтеграл Рімана на компактi та його застосування (обчислення площин, об'ємів).
7. Криволінійні інтеграли. Умови незалежності криволінійного інтегралу від шляху інтегрування.
8. Поверхневі інтеграли. Формули Гріна, Стокса, Остроградського.
9. Градієнт, дивіргенція і вихор векторного поля.
10. Невласні інтеграли. Ознаки збіжності.
11. Формула Тейлора функції однієї змінної.
12. Функції багатьох змінних. Диференціал та частинні похідні.
13. Неявні функції однієї та багатьох змінних
14. Умовний екстремум
15. Ряди Фур'є

### Література

1. Ляшко І.І., Ємельянов В.Ф., Боярчук О.К. Математичний аналіз, т.1. К. Вища школа, 1992.- 495
2. І.І. Ляшко, В.Ф. Ємельянов, О.К. Боярчук. Математичний аналіз. – К., Вища школа. – Ч. 1, 1992. – 495 с. – Ч.2, 1993. – 375 с.
3. М.О. Денисьєвський, О.О. Курченко, В.Н. Нагорний та інші. Збірник задач з математичного аналізу. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. – 257 с.
4. M. Weir, J. Hass, C. Heil. Thomas' Calculus. – Person, 14<sup>th</sup> edition. – 1224 p.
5. J. Stewart Calculus: Early Transcendentals. – Cengage Learning, 8th edition. – 1368 p.

### Алгебра та геометрія

1. Скалярний, векторний, змішаний добуток у просторі та їх властивості.
2. Основні рівняння прямої та площини у просторі.
3. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь. Теорема Крамера.
4. Індуктивне та функціональне визначення визначників. Властивості визначників.
5. Лінійна залежність та ранг системи векторів, методи обчислення рангів.
6. Поле комплексних чисел та дії над комплексними числами. Форми запису комплексних чисел.
7. Теорема про подільність многочленів. Незвідні многочлени. Алгоритм Евкліда знаходження НСД многочленів.
8. Основна теорема алгебри многочленів.
9. Поняття лінійного простору та підпростору. Ізоморфізм лінійних просторів. Базис та розмірність простору.
10. Лінійні оператори скінченновимірних просторів та їх матриці.

11. Власні вектори та власні числа лінійних операторів.
12. Лінійні оператори простої структури.
13. Жорданова нормальна форма матриці.
14. Евклідові та унітарні простори. Нерівність Коші-Буняковського-Шварца.
16. Спряжений оператор та його властивості.
17. Самоспряжений оператор та його властивості.
18. Ортогональні та унітарні оператори, їх властивості.
19. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.

### **Література**

1. Чарін В.С. Лінійна алгебра. К: Техніка, 2003.
2. Булдігін В. В., Алексєєва І. В., Гайдей В. О., Диховичний О. О., Коновалова Н. Р., Федорова Л. Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. К.: ТВіМС, 2011.
3. Курош А. Курс вищої алгебри. К.: Наука, 1971.
4. Маринич О.В., Проскурін Д.П. Скінченновимірний лінійний аналіз. Теорія визначників. К.: Центр Навчальної Літератури, 2014.
5. Strang G. Linear Algebra and Its Applications, 4th Edition. 2006.
6. Lang S. Linear Algebra (Undergraduate Texts in Mathematics), 3rd Edition, 1987.

### **Системний аналіз**

1. Динамічні системи. Виначення та класифікація динамічних систем за Калманом.
2. Канонічна декомпозиція лінійних динамічних систем.
3. Математичні моделі типових з'єднань лінійних динамічних систем.
4. Імпульсна перехідна матриця та передавальна матриця в лінійних динамічних системах.
5. Апроксимація нелінійних динамічних систем.
6. Класифікація задач і процедур системного аналізу.
7. Поняття складності системної задачі, спектри складності, трансобчислювальна складність.
8. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.
9. Інформаційний аналіз системних задач.
10. Формалізація характеристик і показників інформованості особи, що приймає рішення.
11. Сценарний аналіз як методологічна основа передбачення.
12. Метод аналізу ієрархій.
13. Модифікований метод аналізу ієрархій.
14. Загальне розв'язання задач обробки нечітких експертних оцінок.
15. Методи обчислення інтервальних локальних та глобальних ваг для інтервальних матриць попарних порівнянь.
17. Системний аналіз багатофакторних ризиків.
18. Синтез систем сумісного оцінювання та керування.
19. Аналіз та синтез в системних дослідженнях.
20. Оптимізація у системах з ієрархічною структурою.
21. Глобальне моделювання процесів стійкого розвитку в контексті якості та безпеки життя людей.

## Література

1. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія. Застосування: Підручник. – К.: Наукова думка, 2018. – 346с.
2. Швець С.В. Основи системного аналізу: Навч. посібник. – Суми: Сумський держ. університет, 2017. – 126 с.
3. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз: Навч. посібник [Електр. ресурс] . – Черкаси, ЧДТУ, 2019. – 139 с. – Назва з титульного екрана. [er.cdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/986/1/TCICA\\_НП\\_Прокопенко.pdf](http://er.cdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/986/1/TCICA_НП_Прокопенко.pdf)
4. Бейко І.В., Зінько П.М., Наконечний О.Г. Задачі, методи та алгоритми оптимізації: Навч. посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. – 799 с.
5. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу: Підручник. –К.: Видав. Група ВНУ, 2007. – 544с.
7. Катренко А.В. Системний аналіз: Підручник, Львів: Новий світ-2000 , 2011. –396с.
8. Системний аналіз сталого розвитку : Навч. посібник. – К.: «МП Леся», 2015. – 512с.
10. Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Моделі і методи аналізу ієрархій. Теорія. Застосування: Навч. посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 372с.

## Теорія ймовірностей та математична статистика

1. Ймовірнісний простір, аксіоматичне, класичне, геометричне визначення ймовірності, алгебра подій.
2. Умовна ймовірність, незалежні події. Формула повної ймовірності та формула Байеса.
3. Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Характеристики випадкових величин.
4. Абсолютно неперервні випадкові величини. Функція розподілу та функція щільності, їхні властивості.
5. Генератриси (твірні функції) та їхні властивості.
6. Характеристичні функції та їхні властивості.
7. Нерівність Чебишева. Закон великих чисел.
8. Основні типи дискретних та неперервних розподілів.
9. Центральна гранична теорема для однаково розподілених незалежних випадкових величин.
10. Поняття випадкового процесу. Вінерівський та Пуассонівський процеси.
11. Точкове оцінювання параметрів. Властивості точкових оцінок.
12. Ефективність оцінок та нерівність Крамера-Рао.
13. Вибіркове середнє та дисперсія. Емпірична функція розподілу. Теореми Глівенка та Колмогорова.
14. Методи побудови точкових оцінок.
15. Інтервальне оцінювання параметрів. Методи побудови надійних інтервалів.
16. Перевірка статистичних гіпотез. Побудова критеріїв згоди. Критерії згоди Колмогорова та хі-квадрат перевірки гіпотези про вид розподілу.

## Література

1. Лебедев Є.О., Шарапов М.М. Вступ до теорії імовірностей. - К.: ВПЦ Київський університет, 2010. - 151 с.

2. Лебедев Є.О., Братійчук М.С., Чечельницький О.А., Шарапов М.М., Розора І.В. Збірник задач з прикладної статистики. - К. 2010.
3. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. - Дніпропетровськ. ІМА-прес. 2014.
5. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. - Київ : Знання, 2007. - 556 с.
6. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. - Київ: ЦУЛ, 448 с. - 2002.
7. Голомозий В.В., Карташов М.В., Ральченко К.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики. - Київ, 366 с. - 2015.
8. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. - Київ, Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 494 с. - 2007.