

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВНЗ “УКРАЇНСЬКИЙ КАТОЛИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**

**ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ**

Галузь знань - 12 “Інформаційні технології”

Спеціальність - 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”

Освітня програма - **Науки про дані**

Освітньо-кваліфікаційний рівень - “магістр”

**Львів - 2017**

## I. Вступ

Фахове випробування для вступу на програму підготовки магістрів комп'ютерних наук зі спеціалізацією “Науки про дані”, спеціальності 122 “Комп'ютерні науки та інформаційні технології”, галузі знань 12 “Інформаційні технології” відбувається у формі письмового іспиту. Екзамен спрямований на визначення рівня математичних знань вступника, його алгоритмічного мислення та рівня програмування. До вступу на програму приймаються особи, які матимуть освітньо-кваліфікаційний рівень “Бакалавр” на момент початку навчальної програми.

Проведення комплексного фахового екзамену має такі цілі:

- забезпечити рівні можливості абітурієнтам для вступу на навчальну програму;
- перевірити рівень знань та професійних навичок абітурієнтів.

Завдання фахового вступного екзамену охоплюють наступні дисципліни:

- Лінійна алгебра
- Математичний аналіз
- Дискретна математика
- Теорія ймовірностей
- Програмування, алгоритми та структури даних
- Управління базами даних

Тривалість фахового екзамену – 2 години. Під час виконання екзаменаційних завдань вступникам дозволено використовувати паперові літературні джерела, які вони можуть взяти з собою. Екзаменаційний білет буде містити 6 питань - по одному питанню з кожного розділу.

Подані нижче література та онлайн джерела для підготовки до екзамену носять рекомендаційний характер і не виключають власних ініціатив вступників у їх доборі та використанні.

## II. Зміст

### **Перелік питань, які виносяться на фаховий екзамен**

Лінійна алгебра

- Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.
- Системи лінійних рівнянь. Методи розв'язку системи лінійних рівнянь. Однорідні системи лінійних рівнянь.
- Вектори та лінійні дії над ними. Лінійні векторні простори. Лінійна незалежність векторів. Вимірність лінійного векторного простору.
- База лінійного векторного простору. Розклад вектора за базою. Системи координат n-вимірного евклідового простору: декартова та полярна.

- Рівність і колінеарність векторів. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Векторний добуток векторів.

#### Рекомендовані джерела

- В.П. Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика. У 2 ч. - К.: Техніка, 2000, 2003р.

#### Онлайн курси

- LinearAlgebra - FoundationstoFrontiers (LAFF) <https://www.edx.org/course/linear-algebra-foundations-frontiers-utaustinx-ut-5-03x>
- LinearAlgebra<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/>

#### Математичний аналіз

- Функції. Область значень та область визначення функції. Типи функцій: неперервні, монотонні, періодичні, обернені. Елементарні функції
- Похідна. Похідна багатовимірної функції. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної.
- Похідні основних елементарних функцій. Диференційовність функції.
- Диференціал. Похідна і диференціал складеної функції. Похідна оберненої функції.
- Дослідження функцій на монотонність, локальні екстремуми, точки перегину, опуклість.
- Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Похідна складеної функції багатьох змінних
- Числові ряди. Арифметична прогресія. Сума геометричного та гармонічного ряду.
- Функціональні, степеневі ряди, рядиТейлора та Маклорена

#### Рекомендовані джерела

- Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз, Київ: Знання, 2008
- З. Заболоцький М.В., Фединак С.І., Філевич П.В., Червінка К.А. Практикум з математичного аналізу, Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009.
- В.П. Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика. У 2 ч. - К.: Техніка, 2000, 2003р.

#### Онлайн курси

- Calculus: SingleVariablePart 1 - Functions<https://www.coursera.org/learn/single-variable-calculus>
- Calculus: SingleVariablePart 2 - Differentiation<https://www.coursera.org/learn/differentiation-calculus>

## Дискретна математика

- Множини. Операції над множинами. Діаграми Венна.
- Відношення. Операції над відношеннями. Способи представлення відношень. Властивості бінарних відношень.
- Відношення еквівалентності. Відношення часткового, строгого, лінійного порядків.
- Елементи комбінаторики. Основні комбінаторні правила та формули (розміщення, сполучення, перестановки).
- Булева алгебра. Булеві функції. Таблиці істинності. ДДНФ, ДКНФ.
- Графи. Неорієнтовані та орієнтовані графи. Способи представлення графів у пам'яті комп'ютера.
- Поняття шляхів, циклів. Ейлерів та Гамільтонів цикли.
- Способи обходу графів. Пошук вшир, пошук углиб.

## Рекомендовані джерела

- Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Видання четверте, виправлене та доповнене - Львів. 2016.

## Онлайн курси

- Moderncombinatorics<https://www.coursera.org/learn/modern-combinatorics>
- GraphTheory<https://www.coursera.org/learn/teoriya-grafov>

## Теорія ймовірностей

- Імовірність події, незалежні події, умовна ймовірність, формула повної імовірності, формула Байєса
- Випадкові величини, поняття розподілу випадкових величин, стандартні розподіли (нормальний, біноміальний, рівномірний), незалежність випадкових величин, математичне сподівання та дисперсія

## Рекомендовані джерела

- Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей.
- Гіхман Й.І., Скороход А.В., Ядренко М.Й. Теорія ймовірностей та математична статистика

## Онлайн курси

- Probability<https://www.coursera.org/course/probability>
- IntroductiontoProbability - TheScienceofUncertainty<https://www.edx.org/course/introduction-probability-science-mitx-6-041x-1>

### Програмування, алгоритми та структури даних

- Об'єктно-орієнтоване програмування. Інкапсуляція.
- Успадкування. Множинне успадкування. Поліморфізм.
- Винятки (виключні ситуації), обробка винятків.
- Базові структури даних. Масиви, багатомірні масиви, зв'язні списки, черги, стеки. Деревя, бінарні деревя, обхід дерев.
- Базові алгоритми сортування: сортування включенням, сортування злиттям, швидке сортування.

### Управління базами даних

- Реляційні бази даних.
- Мова SQL. SQL-запити: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

### Рекомендовані джерела

- Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных Полный курс/ Г. ГарсиаМолина, Дж. Ульман, Дж. Уидом М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. –1088 с

### Онлайн курси

- Introduction to Databases [https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014\\_1/about](https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014_1/about)

## **III. Критерії оцінювання**

При визначенні рівня професійної підготовки вступників слід враховувати:

- аналіз відповіді студента: елементарна, фрагментарна, неповна, повна, логічна, обґрунтована;
- якість знань, правильність, повнота;
- ступінь сформованості загально-навчальних та предметних умінь і навичок.

За фаховий екзамен вступник отримує 30 балів. У екзаменаційному білеті 6 завдань, кожне оцінюється у 5 балів. Нижче наводяться критерії оцінювання по окремому завданню у відсотковому вимірі. Згодом відсотки пропорційно переводяться у відповідні бали по кожному завданню окрему (де 100% - це максимум балів за завдання; 0% - мінімум балів) і ці бали підсумовуються задля отримання кінцевого балу з екзамену.

90-100% - вступник глибокого засвоїв програмний матеріал, розглянув та правильно розв'язав всі можливі випадки, які виникають у поставленій задачі. Навів чітко та повне обґрунтування своєї відповіді.

70-90% - вступник засвоїв програмний матеріал на достатньому рівні, розв'язав поставлену задачу із допущенням незначних помилок, які загалом не призводять до некоректної остаточної відповіді. Наведене обґрунтування розв'язку повне або частково повне.

50-70% - вступник засвоїв програмний матеріал на середньому рівні, навів частковий розв'язок поставленої задачі, але не досягнув остаточної правильної відповіді. Натомість, наведений розв'язок містить правильний напрямок і може вважатись таким, який веде до відповіді. Наведене обґрунтування процесу розв'язку частково повне.

30-50% - вступник засвоїв програмний матеріал на рівні нижчому за середній, почав розв'язувати поставлену задачу і досягнув певного прогресу в її виконанні, але остаточної розв'язок неможливо отримати з наведених результатів. Наведене обґрунтування відсутнє або фрагментарне.

10-30% - вступник засвоїв програмний матеріал на елементарному рівні, навів лише загальні судження щодо поставленої задачі, які не можна вважати початком розв'язку. Наведене обґрунтування відсутнє або фрагментарне.

0-10% - вступник не впорався з завданням повністю або майже повністю.