

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

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ**

Галузь знань - 12 “Інформаційні технології”

Спеціальність - 122 “Комп’ютерні науки”

Освітня програма - **Науки про дані**

Освітньо-кваліфікаційний рівень - “магістр”

I. ВСТУП

Призначення комплексного фахового екзамену

Фахове випробування для вступу на програму підготовки магістрів комп'ютерних наук зі спеціалізацією “Науки про дані”, спеціальності 122 “Комп'ютерні науки”, галузі знань 12 “Інформаційні технології” відбувається у формі письмового іспиту. Екзамен спрямований на визначення рівня математичних знань, алгоритмічного мислення, рівня програмування та аналітичних здібностей вступника. 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 включають в себе питання з таких тем:

- Лінійна алгебра
- Математичний аналіз
- Дискретна математика
- Теорія ймовірностей
- Програмування
- Алгоритми та структури даних
- Управління базами даних
- Інтерпретація аналітичних результатів

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 вісім питань - по одному питанню на кожну тему.

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 ПРОГРАМИ

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

- Linear Algebra - Foundations to Frontiers (LAFF) <https://www.edx.org/course/linear-algebra-foundations-frontiers-utaustinx-ut-5-03x> , <http://www.ulaff.net/>, <https://www.youtube.com/user/LAFFutX/playlists>
- Linear Algebra <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, ряди Тейлора 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: Single Variable Part 1 - Functions <https://www.coursera.org/learn/single-variable-calculus>
- Calculus: Single Variable Part 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
- Графи. Неорієнтовані та орієнтовані граfi. 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

- Modern combinatorics <https://www.coursera.org/learn/modern-combinatorics>
- Graph Theory <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

- Introduction to Probability - The Science of Uncertainty
<https://www.edx.org/course/introduction-probability-science-mitx-6-041x-1>

Програмування

- 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.

Онлайн курси

- Object-Oriented Programming <https://www.edx.org/course/object-oriented-programming-iitbombayx-cs101-2x-0>

Алгоритми та структури даних

- 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.

Рекомендовані джерела

- [Introduction to Algorithms, Third Edition by Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein](#)

Онлайн курси

- Розробка та аналіз алгоритмів
https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/about

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. Гарсиа Молина, 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

Інтерпретація аналітичних результатів

Задачі, які представлені в цьому розділі, вимагають наступних вмінь

- Вміння описати графік чи діаграму
- Вміння проінтерпретувати результати, які представлені на графіку чи діаграмі

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 40 балів. У екзаменаційному білеті 8 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 чітке 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.