

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

ректор Херсонського державного університету,

Олександр СПИВАКОВСЬКИЙ

« 28 » березня 2025 р.



ПРОГРАМА

фахового вступного випробування з **Прикладної математики**
та **Програмування** для здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

на основі базової або повної вищої освіти
за спеціальністю F 2 Інженерія програмного забезпечення
F 3 Комп'ютерні науки
F6 Інформаційні системи та технології

(денна, заочна форми здобуття освіти)

Івано-Франківськ – 2025

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та програмної інженерії
(протокол № 8 від 14 березня 2025 року)

Голова фахової комісії



Геннадій КРАВЦОВ

Члени комісії



Михайло ЛЬВОВ



Віталій КОБЕЦЬ

ЗМІСТ

1. Загальні положення.....	4
2. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування.....	5
3. Список рекомендованої літератури.....	8
4. Критерії оцінювання фахового вступного випробування з Прикладної математики та Програмування.....	12

1. Загальні положення

Програма фахового вступного випробування для абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття ступеня магістра на 1 курс на основі базової або повної вищої освіти розроблена відповідно до правил прийому Херсонського державного університету. Прийом на основі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра для здобуття ступеня магістра здійснюється за результатами фахових вступних випробувань.

Організація та проведення фахових вступних випробувань відбувається у порядку визначеному у Положенні про приймальну комісію Херсонського державного університету.

Мета вступного випробування – відбір претендентів на навчання за рівнем вищої освіти магістра, перевірка знань та умінь з фундаментальних розділів інформатики.

Форма фахового вступного випробування: усний екзамен (співбесіда) у дистанційному форматі у вигляді 2-х питань.

Тривалість фахового вступного випробування – на виконання відведено 20 хвилин.

Результат фахового вступного випробування оцінюється за шкалою від 0 до 200 балів. Оцінювання знань з вступного випробування здійснюється за критеріями «рекомендовано (оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів)»/«не рекомендовано (оцінюється за шкалою від 0 до 99 балів)». У випадку, якщо абітурієнт не склав фахове вступне випробування, він втрачає право брати участь у конкурсному відборі за цією спеціальністю (напрямом підготовки).

Перепусткою на фахове вступне випробування є Аркуш результатів вступних випробувань, паспорт. Під час проведення вступного випробування не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час вступного випробування сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт. На екзаменаційній роботі такого вступника член фахової атестаційної комісії вказує причину відсторонення та час. При перевірці така робота дешифрується і за неї виставляється оцінка менше мінімальної кількості балів, визначеної Приймальною комісією та Правилами прийому, для допуску до участі в конкурсі або зарахування на навчання поза конкурсом, незважаючи на обсяг і зміст написаного.

Вступники, які не з'явилися на фахове вступне випробування без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах і конкурсі не допускаються.

2. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування

Прикладна математика та моделювання

Алгоритми та структури даних

1. Основні абстрактні типи даних. АД Список. Реалізація списків. АД Стек. Реалізація стеків. АД Черга. Реалізація черг. АД Відображення. Реалізація відображень.
2. Основні оператори множин Введення в множини. Оператори АД, засновані на множинах. Реалізація множин за допомогою бінарних векторів.
3. Реалізація множин за допомогою зв'язаних списків. Словники. Реалізація словників.
4. Хешування. Структури даних, засновані на хеш-теблицях. Відкрите хешування. Закрите хешування. Оцінка ефективності хеш-функцій.
5. Неорієнтовані графи. Основні означення. Представлення неорієнтованих графів. Остові дерева мінімальної вартості. Алгоритм Краскала. Обходи неорієнтованих графів: пошук в глибину та ширину.
6. Сортування. Прості схеми сортування. Пірамідальне сортування. Час виконання сортувань порівняннями. Швидке сортування.
7. Методи розробки алгоритмів. Метод «Розподіляй і володій». Баланс підзадач. Час виконання алгоритму. Аналіз складності алгоритму за часом.
8. Задача пошуку найкоротшого шляху. Алгоритми Флойда та Дейкстри.

Дискретна математика

1. Теорія множин. Відношення. Поняття множини. Операції над множинами. Діаграми Венна. Булеві алгебри. Відношення еквівалентності. Фактор-множина за відношенням еквівалентності.
2. Логіка, цілі числа і доведення. Числення предикатів. Основні положення теорії доведень і теорії цілих чисел.
3. Математична індукція. Подільність. Прості числа. Порівняння.
4. Графи, орієнтовані графи й дерева. Миттєве божевілля. Шляхи та цикли Ейлера. Матриці інцидентності й суміжності. Гіперкуби та код Грея.
5. Комбінаторика та ймовірність. Основні комбінаторні принципи. Комбінаторний принцип додавання. Перестановки й сполучення. Введення ймовірності. Узагальнені перестановки і сполучення. Перестановки й сполучення з повторенням. Теорема Байеса. Ланцюги Маркова.
6. Алгебраїчні структури. Частково впорядковані множини. Напівгрупи і напіврешітки. Решітки. Групи. Групи і гомоморфізми.
7. Твірні функції та комбінаторні підрахунки. Твірні функції й рекурентні відношення та комбінаторні підрахунки. Розбиття. Експонентні твірні функції.
8. Теорія графів. Алгебраїчні властивості графів. Планарні графи. Розфарбування графів. Шляхи та цикли Гамільтона.

9. Зважені графи та алгоритми пошуку найкоротшого шляху. Алгоритми Форда та Дейкстра.
10. Древа. Властивості дерев. Бінарні дерева пошуку. Зважені дерева. Обхід бінарних дерев. Остовні дерева. Мінімальні остовні дерева.
11. Мережі та потоки. Паросполуки. Мережі Петрі.

Аналіз даних

1. Загальне поняття лінійної регресії. Оцінка параметрів лінійної регресії методом найменших квадратів.
2. Властивості простої вибіркової лінійної регресії. Основні припущення у багатofакторному регресійному аналізі.
3. Матричний спосіб знаходження параметрів багатofакторної регресії.
4. Коефіцієнти кореляції та детермінації r : їх зв'язок та відмінності.
5. Перевірка адекватності простих регресійних моделей за допомогою R^2 та F -критерію Фішера.
6. Оцінка дисперсії похибки одно - та багатofакторних регресій.
7. Побудова довірчих інтервалів для параметрів регресії.
8. Перевірка гіпотез статистичної значимості параметрів регресії за допомогою тесту Стюдента

Методи оптимізації та дослідження операцій

1. Економічна та математична постановка оптимізаційних задач. Приклади економічних проблем, які доцільно розв'язувати, використовуючи методи математичного програмування.
2. Економічна та математична постановка задач лінійного програмування (ЛП). Цільова функція, множина допустимих розв'язків, оптимальний розв'язок задачі ЛП, їх геометрична інтерпретація.
3. Економічна та математична постановка задач лінійного програмування (ЛП). Графічний метод розв'язання.
4. Канонічна форма, опорні розв'язки задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування.
5. Теорія двоїстості в аналізі економіко - математичних моделей. Теореми двоїстості лінійного програмування.
6. Транспортні задачі. Економічна та математична постановка задачі. Опорний план (розв'язок). Метод північно-західного кута, метод найменшої вартості.
7. Мережеві моделі. Алгоритм побудови мінімального остового дерева.

Програмування

Основи алгоритмізації та програмування

1. Змістовне поняття алгоритму. Основні властивості алгоритмів. Виконавець алгоритмів та його система команд. Абстракція даних. Команди управління. Базові управляючі структури.
2. Мови програмування (МП) як формальні мови описів алгоритмів. Структура МП. Синтаксис і семантика описів алгоритмів. Оператори

управління МП. Складений оператор. Оператори вибору. Техніка програмування розгалужень. Оператори повторення. Техніка програмування циклів.

3. Методологія процедурного програмування. Структуризація алгоритму в термінах процедур і функцій. Синтаксис описів і семантика виконання. Організація обміну даними між процедурами. Локалізація даних. Техніка програмування в термінах процедур і функцій.
4. Статичні типи даних: регулярний тип даних. Масиви. Одномірні та багатомірні масиви і загальні типи індексів. Динамічні і гнучкі масиви. Задачі обробки масивів. Лінійний пошук у масиві. Бінарний пошук у масиві.
5. Алгоритми сортування масивів. Прості алгоритми сортування: сортування обмінами (бульбашкове), сортування вибором, сортування вставками.
6. Алгоритми сортування масивів. Швидкі алгоритми сортування.
7. Робота з файлами. Текстові та двійкові файли.
8. Посилальний тип даних. Операції над покажчиками. Розподіл пам'яті. Рекурсивні об'яви типів. Динамічні інформаційні структури та їх реалізація. Послідовності як абстрактні типи даних. Обчислювальні структури послідовностей.

Об'єктно-орієнтоване програмування

1. Концепція об'єктно-орієнтованого програмування. Поняття класу. Дані-члени та функції-члени. Доступ до членів класу. Приватні і відкриті члени класу. Статичні члени класу.
2. Конструктор, деструктор, методи доступу. Конструктор копії. Створення і видалення об'єктів. Використання покажчиків та посилань при роботі з об'єктами.
3. Перевантаження операторів. Перевантаження унарних та бінарних математичних операцій. Перевантаження операторів порівняння. Особливості перевантаження оператора привласнення. Оператори перетворення типів.
4. Спадкування, його види. Захищені члени класу. Перевизначення методів у похідних класах. Поняття поліморфізму. Раннє та пізнє зв'язування. Віртуальні функції. Множинне спадкування та його особливості.
5. Ієрархії наслідування. Абстрактні та конкретні класи. Приклади. Дружні класи і функції. Дружні функції і перевантаження операцій. Перевантаження операції вставки в потік.
6. Виключення і обробка помилок. Виключення. Як використовуються виключення. Ієрархії виключень. Помилки і налагоджування. Використання препроцесора для налагоджування.

7. Інформація про тип підчас виконання програми (RTTI). Особливості програмування з використанням RTTI. Старі та сучасні форми операцій приведення типу.
8. Шаблони. Визначення шаблону класу. Реалізація шаблону класу. Використання шаблону класу для зберігання даних різних типів. Шаблони функцій. Використання шаблонних об'єктів.
9. Standard Template Library (STL): принципи, вимоги, типи. Контейнери, ітератори та алгоритми. Функціональні класи. Перевантаження оператора виклику функції.

Бази даних

1. Інформаційні системи, їх види, функції, основні поняття. Визначення баз даних. Розподілені бази. Централізовані бази.
2. Моделі баз даних. Ієрархічна модель даних. Мережна модель даних. Реляційна модель даних.
3. Реляційні бази даних. Вимоги до проектування реляційної бази даних. Об'єкти, атрибути. Первинні і зовнішні ключі. Цілісність даних. Правила цілісності.
4. Архітектура баз даних. Об'єкти баз даних. Типи даних. Первинні ключі. Зовнішні ключі. Обмеження цілісності. Індеси. Представлення.
5. Основні операції з базами даних і таблицями. Створення, знищення бази даних. Створення, модифікація, знищення таблиць.
6. Маніпуляції даними. Вибір інформації з таблиць (SELECT). Додавання записів (INSERT). Зміна записів (UPDATE). Видалення записів (DELETE).
7. Маніпуляція даними. Функції агрегування. Групування даних (SELECT). Зв'язані таблиці (INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, SELF JOIN). Вкладені запити. Зв'язані запити. Об'єднання запитів (UNION).
8. Створення представлень. Типи представлень. Поняття логічної моделі БД. Використання представлень в системі безпеки БД. Особливості використання представлень при оновленні даних.
9. Індеси. Визначення індесів. Типи індесів. Створення та перейменування індесів. Отримання інформації про індеси. Використання статистики.
10. Транзакції та блокування. Проблеми одночасного доступу. Явні та автоматичні транзакції. Неявні транзакції. Поняття блокування. Рівні блокування.
11. Проектування БД. Нормалізація. Нормальні форми. Відношення (один до одного, один до багатьох, багато до багатьох).

3. Список рекомендованої літератури

Основна література

1. Лиман Ф.М. Математична логіка і теорія алгоритмів. К., 1994.
2. Хромой Я.В. Математична логіка. – К.: Вища школа, 1983.-208 с.

3. Хромой Я.В. Збірник вправ і задач з математичної логіки. – К.: Вища школа, 1978.-160 с.
4. Месюра В. І. Функціональне та логічне програмування. Частина 1. Логічне програмування мовою Пролог : лабораторний практикум / В. І. Месюра, Н. В. Лисак, О. І. Суприган – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 106 с.
5. Різник О. Я. Логічне програмування : навч. посіб. для студ. вузів / О. Я. Різник. – Л. : Львівська політехніка, 2008. – 332 с.
6. Месюра В. І. Математичні основи логічного програмування : навч. посіб. / В. І. Месюра, Н. В. Лисак, О. І. Суприган. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 94 с.
7. Ющенко Ю. О. Вступ до логічного програмування : навчальний посібник / Ющенко Ю. О. – К. : Європейський університет, 2006. – 116 с.
8. Глазок О. М. Функціональне та логічне програмування: лабораторний практикум. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.readera.org/book/funktsionalne-ta-lohichne-prohramuvannjalaboratornyi-praktyekum-10181459.html>.
9. Різник О. Я. Логічне програмування : навч. посіб. для студ. вузів / О. Я. Різник. – Л. : Львівська політехніка, 2008. – 332 с.
10. Месюра В. І. Математичні основи логічного програмування : навч. посіб. В. І. Месюра, Н. В. Лисак, О. І. Суприган. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 94 с.
11. Ющенко Ю. О. Вступ до логічного програмування : навчальний посібник / Ющенко Ю. О. – К. : Європейський університет, 2006. – 116 с.
12. Глазок О. М. Функціональне та логічне програмування: лабораторний практикум. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.readera.org/book/funktsionalne-ta-lohichne-prohramuvannjalaboratornyi-praktyekum-10181459.html>
13. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Шубін І.Ю. Збірник тестових завдань з дискретної математики: Навч. посібник. – Харків: ХТУРЕ, 2000. – 156 с.
14. Білоус Н.В., Шубін І.Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Основи дискретної математики». Розділ «Комбінаторика». – Харків: ХТУРЕ, 1998. – 40 с. 16.
15. Білоус Н.В., Дудар З.В., Лісна Н.С., Шубін І.Ю. Основи комбінаторного аналізу. Навч. посібник. – Харків: ХТУРЕ, 1999. – 96 с.
16. Капітонова Д. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А. Основи дискретної математики // Підручник / НАН України. МОН України – К. : Наукова думка, 2002. – 579 с.
17. Михайленко В. М., Федоренко Н. Д., Демченко В. В. Дискретна математика // Підручник / МОН України. – К. : Вид-во Європейського ун-ту, 2003 – 319 с.
18. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика // Підручник для студ. ВНЗ, які навчаються за напрямом “Комп'ютерні науки”. – Харків: “Компанія СМІТ”, 2004. – 480 с.
19. Борисенко О. А. Лекції з дискретної математики: (множини і логіка) // Навчальний посібник. – 3-є вид., випр. і доп. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2002 – 180 с.

Додаткова література

1. Калужнин Л.А., Корольок В.С. Алгоритми і математичні машини.- К: Рад. школа, 1964.- 284 с.
2. Кужель О. В. Елементи теорії множин і математичної логіки.- К: Рад. школа, 1977.- 160 с.
3. Середа В.Ю. Математична логіка в шкільному курсі математики.- К: Рад.школа, 1984.- 144 с.
4. Сінько Ю.І. Навчальний посібник “Практичні заняття з дисципліни “Математична логіка”. Частина 1.” для студентів спеціальностей: “Інформатика”, “Математика”. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 72с.
5. Сінько Ю.І. Інтегроване програмне середовище системи навчання математичної логіки «МатЛог» / Ю.І. Сінько // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Гол. ред.: В.Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України. - 2007. – № 3. – Режим доступу <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em3/emg.html>. - Заголовок з екрана.
6. Сінько Ю.І. Методичні рекомендації вивчення основ математичної логіки з використанням системи «МатЛог» для студентів спеціальностей: “Інформатика”, “Математика”/ Ю.І. Сінько. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. – 52 с.
7. Швець М.М. Азбука математичної логіки.-К.: Рад. школа, 1965.- 154с.

Основи алгоритмізації та програмування

1. М.С.Львов, О.В. Співаковський. Основи алгоритмізації та програмування.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.– М.: Мир, 1979.– 536 с.
3. Б. Керниган , Д. Ритчи Язык программирования Си. – М.: Финансы и статистика. - 1992.
4. Н.Вирт. Алгоритмы и структуры данных. Москва, Мир, 1989 г. 420 с.
5. Н. Вирт. Алгоритмы + структуры данных = программы. – М.: Мир. - 1985.
6. Н.Вирт. Алгоритмы + структуры данных = программы. Москва, Мир, 1985 г. 406 с.
7. Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0. Начальный курс. – Учебное пособие. – М.: Издательство «ОМД Групп», 2003 г. -616 с.
8. Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0. Практика программирования
9. Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0. Учебный курс
10. Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированного программирования на языке C++.

Об'єктно-орієнтоване програмування

1. Львов М.С., Співаковський О.В. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування. – Херсон: ХДПУ. – 240 с.
2. Фаронов В.В. Delphi 6. Учебный курс. -М.: Издатель Молгачева С.В.,-672 с.
3. Т. Бадд. Объектно-ориентированное программирование в действии / пер. с англ. - СПб.:Питер, 1997. – 464 с.

4. Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-ое изд./пер. с англ.- М.: «Издательство Бином», СПб.: «Невский диалект», 1998 г. – 560 с.
5. С. Шлеер, С. Мэллор. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях. Киев: Диалектика, 1993. – 240 с.

Бази даних

1. “Основи проектування баз даних”: Текст лекцій до розділу “Проектування баз даних” дисципліни „Бази даних” для студ. спеціальності „Автоматизоване управління технологічними процесами” / Уклад. Л. Д. Ярощук. – К. : НТУУ „КПІ”, свідоцтво про електронну публікацію ІХФ № А 10/12-44, 2012. – 117 С.
2. Бази даних: Метод. вказівки до провед. практ. занять до розділу «Проектування баз даних» для студентів спеціальності „Автоматизоване управління технологічними процесами” / Уклад.: Л.Д. Ярощук – К. : НТУУ ”КПІ“, рекомендов. каф. АХВ, протокол засідання кафедри №6 від 19.02.2013р., 2013. – 34 с.
3. “Основи проектування баз даних”: Текст лекцій до розділу “Проектування баз даних” дисципліни „Бази даних” для студ. Спеціальності „Автоматизоване управління технологічними процесами” / Уклад. Л. Д. Ярощук. – К. : НТУУ „КПІ”, свідоцтво про електронну публікацію ІХФ № А 10/12-44, 2012. – 117 С.
4. Бази даних: Метод. вказівки до провед. практ. занять до розділу «Проектування баз даних» для студентів спеціальності „Автоматизоване управління технологічними процесами” / Уклад.: Л.Д. Ярощук – К. : НТУУ ”КПІ“, рекомендов. каф. АХВ, протокол засідання кафедри №6 від 19.02.2013р., 2013. – 34 с

**4. Критерії оцінювання фахового
вступного випробування з Прикладної математики та Програмування**

Оцінка за шкалою ECTS	
Оцінка	Пояснення
190-200	«Відмінно» – теоретичний зміст питання розкрито повністю, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом повністю сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені робочою навчальною програмою, виконані в повному обсязі, відмінна відповідь без помилок або з однією незначною помилкою.
182-189	«Дуже добре» – теоретичний зміст питання розкрито повністю, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені робочою навчальною програмою, виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, відповідь має дві-три незначні помилки.
174-181	«Добре» – теоретичний зміст питання розкрито повністю, практичні навички роботи з навчальним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені робочою навчальною програмою, виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, відповідь має декілька незначних помилок або одну-дві значні помилки.
164-173	«Задовільно» – теоретичний зміст питання розкрито не повністю, але прогалини в знаннях не носять істотного (системного) характеру, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених робочою навчальною програмою навчальних завдань виконана, деякі з виконаних завдань містять помилки, відповідь з трьома значними помилками.
140-163	«Достатньо» – теоретичний зміст питання розкрито частково, деякі практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовані, частина передбачених робочою навчальною програмою завдань не виконана, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, відповідь (в усній або письмовій формі) фрагментарна, непослідовна.

100-139	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст питання розкрито частково, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовані, більшість передбачених робочою навчальною програмою завдань не виконано або якість їх виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом дисципліни можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання); робота, що потребує доопрацювання.
0-99	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст питання не розкрито, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань; робота, що потребує повної переробки.