

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Херсонський державний університет
Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні приймальної комісії ХДУ
«21» квітня 2023 р.

Голова приймальної комісії


Олександр СТИВАКОВСЬКИЙ



ПРОГРАМА

фахового вступного випробування з **Прикладної математики**
та **Програмування** для здобуття ступеня вищої освіти “магістр”
на базі попередньої вищої освіти
(денна та заочна форми навчання)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Освітня програма: Інформаційні системи та технології

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних наук
та програмної інженерії
(протокол від 06 квітня 2023 р. № 7)

завідувачка кафедри

Володимир ПЕСЧАНЕНКО

Укладач програми:

доктор фізико-математичних наук, професор
Володимир ПЕСЧАНЕНКО, член проєктної
групи

м. Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

1. Загальні положення	3
2. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування	4
3. Список рекомендованої літератури	7
4. Критерії оцінювання фахового вступного випробування з прикладної математики та програмування.....	10

1. Загальні положення

Програма фахового вступного випробування для абітурієнтів, які вступають на навчання для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти на 1 курс на основі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (освітньо-кваліфікаційного ступеня «спеціаліст») розроблена відповідно до правил прийому Херсонського державного університету. Прийом на основі рівня вищої освіти «бакалавр» для здобуття ступеня магістра здійснюється за результатами фахових вступних випробувань.

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

Мета вступного випробування – відбір претендентів на навчання за рівнем вищої освіти магістра, перевірка програмних результатів навчання з фундаментальних розділів прикладної математики та 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.

Для участі у вступному випробуванні абітурієнт має аутентифікуватися, продемонструвавши свій паспорт і обличчя засобами платформи Zoom. 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/вона відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається відповідний акт. На екзаменаційній роботі такого вступника член фахової атестаційної комісії вказує причину відсторонення та час. При оцінюванні за таку відповідь 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 виконаних завдань.

Вступники, які не з'явилися на фахове вступне випробування у відведені для цього дні і в зазначений за розкладом час без поважних причин, до участі у конкурсі не допускаються.

2. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування

Модуль 1. Прикладна математика та моделювання

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.
3. Математична індукція. Подільність. Прості числа. Порівняння.
4. Графи, орієнтовані граfi 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 граfi. Розфарбування графів. Шляхи та цикли Гамільтона.
9. Зважені граfi та алгоритми пошуку найкоротшого шляху. Алгоритми Форда та Дейкстра.
10. Дерева. Властивості дерев. Бінарні дерева пошуку. Зважені дерева. Обхід бінарних дерев. Остовні дерева. Мінімальні остовні дерева.
11. Мережі та потоки. Паросполуки. Мережі Петрі.

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. Теорема 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.

8. Задача знаходження найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда.
9. Задача про максимальний потік. Знаходження потоку найменшої вартості. Зведення мережевих моделей до задач лінійного програмування.
10. Методи мережевого планування. Побудова мережі проекту. Метод критичного шляху.
11. Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох осіб. Зведення матричних ігор до задач лінійного програмування.

Економетрика та прогнозування

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 Стьюдента
9. Мультиколінеарність, її види та способи визначення. Наслідки мультиколінеарності для регресійних моделей. Алгоритм Фаррара-Глобера.
10. Природа авторегресійних моделей. Підхід Дарбіна-Уотсона.
11. Гетероскедастичні залишки в регресійних моделях. Тест Гольдфельда-Квандта, тест Глейсера. Метод Ейткена.
12. Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей. Підхід Койка: модель адаптивних очікувань, модель часткових пристосувань.

Модуль 2. 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. Розгалуження. Оператори повторення. Програмування циклів.
3. 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 файли.

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.
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. Вкладені запити. Зв'язані запити. Об'єднання запитів (UNION).
8. Транзакції та блокування. Проблеми одночасного доступу. Явні та автоматичні транзакції. Неявні транзакції. Поняття блокування. Рівні блокування.
9. Проектування БД. Нормалізація. Нормальні форми. Відношення (один до одного, один до багатьох, багато до багатьох).
10. Процедура, що зберігається. Типи процедур.

3. Список рекомендованої літератури

Модуль 1. Прикладна математика

Дискретна математика

Основна література

1. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Шубін І.Ю. Збірник тестових завдань з дискретної математики: Навч. посібник. – Харків: ХТУРЕ, 2000. – 156 с.
2. Білоус Н.В., Шубін І.Ю. Конспект лекцій з дисципліни «Основи дискретної математики». Розділ «Комбінаторика». – Харків: ХТУРЕ, 1998. – 40 с. 16.
3. Білоус Н.В., Дудар З.В., Лісна Н.С., Шубін І.Ю. Основи комбінаторного аналізу. Навч. посібник. – Харків: ХТУРЕ, 1999. – 96 с.
- Капітонова Д. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А. Основи дискретної математики // Підручник / НАН України. МОН України – К. : Наукова думка, 2002. – 579 с.
4. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика // Підручник / За ред. В. Є. Ходакова. – К. : Вища школа, 2002. – 287 с.
5. Михайленко В. М., Федоренко Н. Д., Демченко В. В. Дискретна математика // Підручник / МОН України. – К. : Вид-во Європейського ун-ту, 2003 – 319 с.
6. 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.
7. 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.
8. Роїк О. М., Тадевасян Р. Г. Основи дискретної математики // Навчальний посібник / МОН України. – Вінниця: ВДТУ, Ч-2: Елементи загальної алгебри, булеві функції, теорія графів і комбінаторика, 2003. – 116 с.

Додаткова література

1. Айгнер М. Комбинаторная теория. – М.: Мир, 1982. – 556 с.
2. Ахо А., Хонкрофит Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М.: Мир, 1979. -536 с.
3. Колесник В. Д., Мирончиков Е. Т. Декодирование циклических кодов. — М.: Связь, 1968.
4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. — М.: Наука, 1977.

Методи оптимізації та дослідження операцій

Основна література

1. Исследование операций / Хэмди А.Таха. СПб: Питер, 2001.
2. Основи теорії оптимізації / Брама – Україна, 2005.
3. Романюк Т.П., Терещенко Т.О., Присенко Г.В., Городкова І.М. Математичне програмування.: Навч. посібник – К. ІЗМН, 1996.
4. Зайзенко Ю.П. Исследование операций.-К.:Вища шк., 1988.

5. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория: Пер. с англ.-М.:Прогресс,1975.

Додаткова література

1. Кабак Л.Ф., Суворовский А.А. Математическое программирование.- К.:ІМКВО, 1992.
2. Линейное и нелинейное программирование. / Под. Ред. И.Н.Ляшенко.- К.:Вища шк., 1975.
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высш. Шк., 1985
4. Калихман И.С. Сборник задач по математическому программированию. М.:Высш.шк., 1975.
5. Карманов В.Г. Математическое программирование. – М.: Наука, 1986.
6. Экономическая информатика / под. ред. П.В. Конюховского и Д.Н. Колесова. – СПб: Питер, 2001.

Економетрика та прогнозування

Основна література

1. Грубер Й. Економетрія.— К.: Нічлава, 1998. — Т. 1, 2.
2. Джонстон Дж. Эконометрические методы. — М.: Статистика, 2000.
3. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. — М.: Статистика, 2001.
4. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрия. — М.: Статистика, 2002.—Вып. 1,2.
5. Клас А., Гергели К., Колек Ю., Шуян И. Введение в эконометрическое моделирование. — М.: Статистика, 1999.
6. Лук 'яненко І., Красникова Л. Економетрика: Підручник. — К.: Знання, 1998.
7. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Переседский А. А. Эконометрика.—М.: Дело, 1997.
8. Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Водзянова Н. К., Роскач О. С. Економетрія. — К.: Ріц Алкон, 2006.
9. Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. Л. Економетрія. — К.: КНЕУ, 2000.
10. Толбатов . Економетрика в Excel. - К., 2002.

Додаткова література

1. Бахрушин В.Є. Аналіз даних : конспект лекцій. Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2006. 170 с.
2. Економетрика в RStudio : навчальний посібник / В.М. Кобець. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2021. – 132 с.
3. Черняк О.І., Комашко О.В., Ставицький А.В., Баженова О.В. Економетрика : підручник / За ред. О.І. Черняка. К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. 395 с.

Модуль 2. Програмування

Основи алгоритмізації та програмування

1. М.С.Львов, О.В. Співаковський. Основи алгоритмізації та програмування.
2. Глинський Я.М., Ряжська В.А. Інтернет: Мережі, HTML і телекомунікації: Навч. посібник. Самовчитель. – 6-те вид., доп. таоновл. – Львів: ПСД Глинський, 2009. – 240 с.
3. Рамський Ю.С., Іваськів І.С., Ніколаєнко О.Ю. Вивчення Web-програмування в школі: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 200 с.
4. Колмакова В.О., Хазіна С.А. Мови програмування. Змістовий модуль: Основи програмування в середовищі Delphi
5. Глинський Я.М., Анохін В.С., Ряжська В.А. Паскаль. TurboPascal і Delphi. Навч. посіб. 10-те вид., без змін. – Львів: СПД Глинський, 2009. – 192 с.
6. Караванова Т.П. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування. – К.: «Генеза», 2009. – 286 с.
7. Караванова Т.П. Інформатика. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Обчислювальні алгоритми. – К.: «Генеза», 2009. – 336 с.
8. Караванова Т.П. Інформатика. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз. Необчислювальні алгоритми. – К.: «Генеза», 2009. – 336 с.
9. Вапнічний С.Д., Зубик В.В., Ребрина В.А. Факультативний курс з програмування мовою C++ . 7-9 класи. – Хм.: ХОШПО, 2010. – 128 с.
10. Вапнічний С.Д., Зубик В.В., Ребрина В.А. Факультативний курс з програмування мовою Pascal . 7-9 класи. – Хм.: ХОШПО, 2010. – 112 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

Критерії оцінювання з модуля «Прикладна математика»

Критерії	Кількість балів оцінювання	Оцінка
Повністю розкритий як теоретичний, так і практичний аспект питання, наведені приклади, логічний виклад матеріалу	90-100	Відмінно
В цілому розкритий як теоретичний, так і практичний аспект питання, наведений приклад, логічний виклад матеріалу	82-89,5	Дуже добре
З певними незначними неточностями розкритий як теоретичний, так і практичний аспект питання, наведений приклад, логічний виклад матеріалу	74-81,5	Добре
Зі значними неточностями розкритий теоретичний зміст питання (частково), розкритий практичний аспект питання (частково), без прикладу приклад	64-73,5	Задовільно
Поверхово розкритий теоретичний зміст питання без розкриття практичного аспекту питання, приклади відсутні, нелогічний виклад матеріалу	50-63,5	Достатньо
Майже не розкритий теоретичний зміст питання без розкриття практичного аспекту питання, приклади відсутні, нелогічний виклад матеріалу	30-49,5	Умовно незадовільно
Не розкритий ні теоретичний, ні практичний зміст питання, без жодних прикладів, нелогічний виклад матеріалу	0-29,5	Безумовно незадовільно

Критерії оцінювання з модуля «Програмування»

Критерії	Кількість балів оцінювання	Оцінка
Повністю розкритий як теоретичний, так і практичний аспект питання, наведені приклади, логічний виклад матеріалу	90-100	Відмінно
В цілому розкритий як теоретичний, так і практичний аспект питання, наведений приклад, логічний виклад матеріалу	82-89,5	Дуже добре
З певними незначними неточностями розкритий як теоретичний, так і практичний аспект питання, наведений приклад, логічний виклад матеріалу	74-81,5	Добре
Зі значними неточностями розкритий теоретичний зміст питання (частково), розкритий практичний аспект питання (частково), без прикладу приклад	64-73,5	Задовільно
Поверхово розкритий теоретичний зміст питання без розкриття практичного аспекту питання, приклади відсутні, нелогічний виклад матеріалу	50-63,5	Достатньо
Майже не розкритий теоретичний зміст питання без розкриття практичного аспекту питання, приклади відсутні, нелогічний виклад матеріалу	30-49,5	Умовно незадовільно
Не розкритий ні теоретичний, ні практичний зміст питання, без жодних прикладів, нелогічний виклад матеріалу	0-29,5	Безумовно незадовільно

Оцінка за шкалою ЄКТС

Оцінка	Пояснення
190-200	« Відмінно » – теоретичний зміст питання розкрито повністю, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом повністю сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені змістом питання, 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 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.