

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

«Затверджую»

Ректор Дніпровського
національного університету
імені Олеса Гончара

М.В. Поляков



04 2019 р.

«Погоджено»

Проректор
з науково-педагогічної роботи

В.А. Куземко

“10” 04 2019 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

**для вступу на навчання за другим (магістерським) рівнем
вищої освіти на основі освітнього ступеня бакалавра
(освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю 113 «Прикладна математика»
(Освітня програма - Інформатика)**

Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету прикладної математики
від «14» січня 2019 р. протокол № 6

Голова Вченої ради ФПМ
проф. О.М. Кісельова
“15” 01 2019 р.

Укладачі програми:

1. Гук Наталія Анатоліївна, завідувач кафедри комп'ютерних технологій
2. Зайцев Вадим Григорович, доцент кафедри комп'ютерних технологій

Програма ухвалена

- на засіданні кафедри:

1. комп'ютерних технологій від « 04 » січня 2019 р. протокол № 7

Завідувач кафедри _____ (Гук Н.А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

- на засіданні науково-методичної ради за спеціальністю

113 – «Прикладна математика» від «11» січня 2019 р. протокол № 3

Голова _____ (Гук Н.А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

I. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахове випробування – форма вступного випробування для вступу на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати фахового вступного випробування зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра. Приймальна комісія університету допускає до участі у конкурсному відборі осіб, які за результатом фахового вступного випробування отримали не менше 40 балів за шкалою від 0 до 100 балів.

Програма фахового випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 113 Прикладна математика, (Освітня програма - Інформатика) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6.040302 Інформатика:

- 1. АНАЛІЗ ДАНИХ**
- 2. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**
- 3. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ**
- 4. АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**
- 5. ПРОГРАМУВАННЯ**
- 6. БАЗИ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

II. ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

1. АНАЛІЗ ДАНИХ

- Тема 1. Генеральна сукупність і вибірка. Варіаційний та статистичний ряди вибірки. Емпірична функція розподілу. Гістограма.
- Тема 2. Статистичні оцінки параметрів функцій розподілу та їх характеристики
- Тема 3. Довірчі інтервали для оцінки математичного сподівання нормального закону при відомій та невідомій дисперсії.
- Тема 4. Довірчий інтервал для ймовірності у схемі Бернуллі.
- Тема 5. Статистичні гіпотези (нульова, альтернативна, проста та складна). Помилки першого та другого роду. Критична область. Область прийняття гіпотези.
- Тема 6. Перевірка гіпотези про математичне сподівання при відомій та невідомій дисперсії.
- Тема 7. Непараметричні критерії. Критерій Пірсона.
- Тема 8. Двохвибіркові критерії.
- Тема 9. Складові частини аналізу даних та їх призначення.
- Тема 10. Кореляційний аналіз. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
- Тема 11. Регресійний аналіз. Лінійна модель.
- Тема 12. Надійний інтервал для прогнозу регресії.
- Тема 13. Дисперсійний аналіз. Перевірка гіпотези однофакторного дисперсійного аналізу.
- Тема 14. Кластерний аналіз.
- Тема 15. Факторний аналіз. Кореляційна матриця. Структура факторної матриці.

2. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

- Тема 1. Елементи теорії Куна-Таккера та двоїстості.
- Тема 2. Задача лінійного програмування. Постановка задачі, поняття оптимального розв'язку.
- Тема 3. Графічний спосіб розв'язання. Властивості лінійного програмування.
- Тема 4. Симплекс-метод розв'язання задачі ЛП.
- Тема 5. Методи відшукування початкового опорного розв'язку задачі лінійного програмування: М-метод, метод штучного базису.
- Тема 6. Методи одновимірної оптимізації: половинного поділу, золотого перерізу, Фібоначчі.
- Тема 7. Чисельні методи безумовної оптимізації: градієнтні, Ньютона, спряжених градієнтів.
- Тема 8. Транспортна задача в матричній постановці та на мережі. Метод потенціалів.
- Тема 9. Чисельні методи умовної оптимізації: проекції градієнту, умовного градієнту, штрафних функцій.

1. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ

- Тема 1. Методи розв'язування нелінійних рівнянь: метод простої ітерації, метод Ньютона, метод хорд. Умови збіжності методів, оцінка похибки. Геометричне тлумачення методів.
- Тема 2. Прямі методи розв'язування СЛАР: методи Гауса, квадратного кореня, схема Холецкого.
- Тема 3. Ітераційні методи розв'язування СЛАР: метод простої ітерації, метод Якобі, метод Зейделя, метод Некрасова. Умови збіжності методів (без доведення). Оцінка похибки.
- Тема 4. Методи наближення функцій: інтерполювання за формулою Лагранжа. Оцінка похибки.
- Тема 5. Поділені та скінчені різниці. Їх властивості.
- Тема 6. Методи наближення функцій: інтерполювання за формулою Ньютона через поділені різниці. Оцінка похибки.
- Тема 7. Методи наближення функцій: інтерполювання за формулою Ньютона через скінчені різниці. Порівняння методів.
- Тема 8. Методи наближення функцій: середньоквадратичне наближення. Порівняння з інтерполюванням.
- Тема 9. Методи чисельного інтегрування: інтерполяційні квадратурні формули. Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Оцінки похибки квадратурних формул.
- Тема 10. Квадратурні формули складеного типу. Оцінки похибки квадратурних формул.
- Тема 11. Методи чисельного інтегрування: квадратурні формули найвищого алгебраїчного ступеню. Формули Гауса.
- Тема 12. Постановка задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР). Аналітичні методи розв'язування задачі Коші.
- Тема 13. Загальна схема методів розв'язання задачі Коші. Метод Ейлера.
- Тема 14. Розв'язування задачі Коші для ЗДР методами Рунге-Кутта. Розрахункові формули. Похибка методів.
- Тема 15. Багатокрокові методи розв'язування задачі Коші для ЗДР. Екстраполяційний метод Адамса.
- Тема 16. Метод редукції лінійної крайової задачі для ЗДР другого порядку до двох задач Коші.
- Тема 17. Метод колокації розв'язання лінійної задачі для ЗДР другого порядку.
- Тема 18. Застосування інтегрального методу найменших квадратів для розв'язування лінійних крайових задач.
- Тема 19. Метод Бубнова-Гальоркіна розв'язання лінійної задачі для ЗДР другого порядку.

2. АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

- Тема 1. Регістри мікропроцесора i8086.
- Тема 2. Режими роботи мікропроцесора i80386.
- Тема 3. Регістри мікропроцесора i80386.

- Тема 4. Побічна адресація процесора i80386.
- Тема 5. Базово-індексна адресація.
- Тема 6. Адресація символічних даних.
- Тема 7. Адресація портів вводу-виводу.
- Тема 8. Робота зі стеком для процесора i8086.
- Тема 9. Особливості процесорів з архітектурою CISC.
- Тема 10. Особливості процесорів з архітектурою RISC.
- Тема 11. Виклик програмних переривань. Команди `int` та `iret`.
- Тема 12. Процедури асемблера. Передача параметрів. Команди `call` та `ret`.

5. ПРОГРАМУВАННЯ

- Тема 1. Алгоритмізація. Блок-схеми. Алгоритмічні мови.
- Тема 2. Історія розвитку та огляд мов програмування.
- Тема 3. Основні етапи компіляції. Програмні, об'єктні та бібліотечні файли.
- Тема 4. Принципи проектування програм, модульне програмування.
- Тема 5. Принципи налагодження та тестування програм.
- Тема 6. Структурне та об'єктно-орієнтоване програмування.
- Тема 7. Алгоритмічна мова C, основні особливості.
- Тема 8. Структура сі-програми, файли та функції.
- Тема 9. Мова C - розподіл пам'яті. Моделі пам'яті та класи пам'яті.
- Тема 10. Огляд простих типів даних мови C.
- Тема 11. Огляд складових типів даних мови C.
- Тема 12. Вказівники та їх використання при роботі з масивами та функціями.
- Тема 13. Огляд операцій мови C.
- Тема 14. Огляд операторів мови C.
- Тема 15. Препроцесор мови C.
- Тема 16. Функції в мові C. Прототипи та хедери.
- Тема 17. Стандартна бібліотека мови C.
- Тема 18. Особливості мови C++.
- Тема 19. Нові типи даних, операції та оператори мови C++.
- Тема 20. Ввід-вивід у мові C++.
- Тема 21. Класи, структури та об'єкти в мові C++. Огляд членів класів. Функції-друзі.
- Тема 22. Поліморфізм у мові C++. Функції-шаблони та класи-шаблони.
- Тема 23. Принципи наслідування в мові C.
- Тема 24. Абстрактні класи та віртуальні функції.

6. БАЗИ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

- Тема 1. Охарактеризувати такі поняття, як "База даних", "Інформаційна система", "Система управління базами даних". Етапи проектування БД.
- Тема 2. Моделі даних. Реляційна модель даних. Базові поняття реляційної моделі даних: відношення, кортеж, атрибут, тіло, степінь, потужність відношення.
- Тема 3. Схема реляційної БД. Поняття первинного та зовнішнього ключа.
- Тема 4. Цілісність реляційних даних. Операції, які можуть порушити цілісність БД.
- Тема 5. Цілісність реляційних даних. Потенційні та зовнішні ключі. Цілісність зовнішніх ключів.
- Тема 6. Цілісність реляційних даних. Типи зв'язку між таблицями БД.
- Тема 7. Можливі аномалії в таблицях БД. Призначення нормалізації. Нормальні форми відношень. Коректність процедури нормалізації.
- Тема 8. Поняття транзакції. Транзакції та відновлення даних.
- Тема 9. Нормальні форми відношень. Процедура переведення відношення у 2НФ та 3НФ.

- Тема 10. Коректність процедури нормалізації. Теорема Хеза.
- Тема 11. Оператор SELECT. Формат оператору. Застосування ключового слова WHERE. Запис умов пошуку для полів різного типу.
- Тема 12. Оператор SELECT. Формат оператору. Застосування ключових слів DISTINCT , AS , ORDER BY.
- Тема 13. Оператор SELECT. Формат оператору. Застосування ключових слів JOIN ... USING ..., NATURAL JOIN, GROUP BY..., HAVING.
- Тема 14. Оператор SELECT. Формат оператору. Застосування ключових слів COUNT, SUM, MAX, MIN, AVG.
- Тема 15. Оператор SELECT. Формат оператору. Застосування ключових слів IN EXIST , NOT EXISTS , UNION , INTERSECT, EXCEPT.
- Тема 16. Формат та призначення операторів INSERT, UPDATE, DELETE.
- Тема 17. Формат та призначення операторів CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE.
- Тема 18. СУБД Ms ACCESS. Типи та призначення запитів.

III. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни **АНАЛІЗ ДАНИХ**

Основна

1. Гинтнер Г. Введение в эконометрию – М.: Статистика, 1964.
2. Грубер И. Эконометрия. Вступ в эконометрию. Т. I. – К.: Астар, 1966.
3. Грубер Й. Эконометрия. Т. 1, 2. – К.: Нічлава, 1998.
4. Єлейко В.І. Основи економітриї: У 2 ч. – Львів: ТЗоВ. «Марка ЛТД», 1995.
5. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрия. Вып. 1, 2. – М., 1977.
6. Клас А., Гергели К., Колек Ю., Шуян И. Введение в эконометри-ческое моделирование. Вып. 1, 2. – М.: Статистика, 1978.
7. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економітрия: Підручник. – К.: «Знання» КОО, 1998.
8. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. . Економітрия: Практикум з викори-станням комп'ютера. – К.: «Знання» КОО, 1998.
9. Маленво Э. Статистические методы в эконометрии. Вып. 1, 2. – М., 1976.
10. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економітрия: Підручник. – К., 2005.

Додаткова

1. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економітрия: Навч. посібник. – К., 1997.
2. Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Економітрия: Навч.-метод. посібник. – К., 2002.
3. Наконечний С.І. та ін. Методичні розробки та вказівки для проведення практичних занять й лабораторних робіт з курсу
4. «Економітрия» для бакалаврів з економіки. – К.: КДЕУ, 1993.
5. Наконечний С.І. та ін. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу «Економітрия» для студентів заочного факультету всіх спеціальностей. – К.: КДЕУ, 1993.

До навчальної дисципліни **МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**

Основна

1. М. Мину. Математическое программирование. – М.: Мир. 1984.
2. Киселева Е.М., Шевелева А.Е. Численные методы оптимизации. Учебное пособие, Днепропетровск, ДГУ, 1997.
3. Катренко А.В. Дослідження операцій. Підручник. - Львів.: Магнолія Плюс. 2007.
4. Капустин В.Ф. Практические занятия по курсу математического программирования. Л.: ЛГУ. 1976.

Додаткова

1. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация.-М.:Мир.1985.
2. Филиппс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей. – М.: Мир. 1984.
3. Оуен Г. Теория игр. М.: Мир. 1971.

До навчальної дисципліни **ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ**

Основна

1. Балашова С.Д. Чисельні методи: Навчальний посібник. Частина 1,2. Київ, НМК ВО, 1992.
2. Бахвалов Н.С. Численные методы. М., Наука, 1973.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. М., Наука, 1966, т. 1.
4. Гаврилюк І.П., Макаров В.П. Методи обчислень. Підручник. Частина 1,2. Київ, Вища школа, 1995.
5. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М., 1970 та інші роки видання.
6. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М., Наука, 1967 та інші роки видання.
7. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы. Учебное пособие. Т.1,2. М., Наука, 1976, 1977.
8. Самарский А.А. Теория разностных схем. М., Наука, 1977.

Додаткова

1. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М., Наука, 1978.
2. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. Підручник для вузів. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480с.

До навчальної дисципліни **АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Основна

1. Брусенцов Н.П. Микрокомпьютеры - М.: Наука. 1985, 208с.
2. Дао Л. Программирование микропроцессора 8088 - М.: Мир. 1988, 357с.
3. Абель П. Язык ассемблера для IBM PC и программирования - М.: Высшая школа. 1992, 447с.
4. Брэдли Д. Программирование на языке ассемблера для персональной ЭВМ фирмы IBM - М.: Радио и связь. 1988, 448с.
5. Скэнлон Л. Персональные ЭВМ IBM PC и XT. Программирование на языке ассемблера - М.: Радио и связь. 1991, 336с.

Додаткова

1. Пильщиков В.Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC - М.: Диалог-МИФИ. 1997, 288с.
2. Лямин Л.В. Макроассемблер MASM -М.: Радио и связь. 1994, 320с

До навчальної дисципліни **ПРОГРАМУВАННЯ**

Основна

1. Экхауз Р., Моррис Л. Мини ЭВМ: Организация и программирование. М.: Финансы и статистика, 1983. 359с
2. Березин Б.И. Начальный курс С и С++ /Б.И.Березин, С.Б. Березин. – М.:Диалог-МИФИ, 1996,208 с.
3. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня /Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2005.
4. Страуструп Б.Язык программирования С++ /Б.Страуструп. – БИНОМ, 1999.

Додаткова

1. Шилд Г. Полный справочник по С++/ Г.Шилд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008, 800с.

До навчальної дисципліни **БАЗИ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

Основна

1. Конноли Т. Бегг К. Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. Уч. Пособие.- М.: Изд.дом «Вильямс». 2000
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. К., М., С-Пб.: Изд.дом «Вильямс». 2000
3. Хомоненко А.Д. Цыганков В.М. Мальцев М.Г. Базы данных. Учебник для высших учебных заведений./ Под. Ред. Проф. А.Д. Хомоненко.- С-Пб.: Корона принт. 2000
4. MySQL. Энциклопедия программиста. М.: Изд.дом «Вильямс». 2000
5. MS ACCESS 2000. Библия пользователя. М.: Изд.дом «Вильямс». 2001
6. Биллинг В.А. Средства разработки VBA. Оффисное программирование. С-Пб.: Изд.дом «Вильямс». 2000
7. Вишневский А.В. MS SQL Server. Эффективная работа. Питер. 2005
8. Нильсен Пол. Microsoft SQL Server 2005. Библия пользователя. Диалектика. 2007
9. Бен Форт "SQL 10 минут на урок" С-Пб. Вильямс. 2006

Додаткова

1. Артеменко Ю.Н. My SQL. Справочник по языку. БХВ-Петербург. 2006
2. Веллинг Люк. My SQL. Учебное пособие. БХВ-Петербург. 2006
3. Дунаев В. В. Базы данных. Язык SQL для студента. БХВ-Петербург. 2006
4. Боуман Дж.С., Эмерсон С.Л., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. Вильямс. 2002.

IV. СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

СТРУКТУРА ЗАВДАННЯ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить **38** тестових питань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування.

Варіант складається із завдань таких форм:

- 1) Питання на обрання вірної відповіді – до кожного питання надаються чотири варіанти відповіді, з яких вступник має обрати одну, зробивши відповідну позначку;
- 2) Питання на встановлення відповідності – до кожного питання надано інформацію, позначену цифрами ліворуч і літерами праворуч, для якої вступник повинен встановити відповідність, зробивши відповідні позначки у таблиці на перетинах рядків і стовпчиків;
- 3) Питання на встановлення вірної послідовності – до кожного питання надано перелік подій позначених літерами, які потрібно розташувати у вірній послідовності, зробивши відповідні позначки у таблиці відповідей на перетинах рядків і стовпчиків.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань 26 питань (з Розділів 1, 2, 3, 4 - по 4 питання з кожного розділу; з Розділів 5, 6 – по 5 питань з кожного розділу)
- Тести на встановлення відповідності 7 питань (з Розділів 2, 3, 6 – по 1 питанню з кожного розділу; з Розділів 1, 4 – по 2 питання з кожного розділу)
- Тести на встановлення правильної послідовності 5 питань (з Розділу 6)

№ з/п	Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті
1	Питання на обрання вірної відповіді	26
2	Питання на встановлення відповідності	7
3	Питання на встановлення вірної послідовності	5
	Усього	38

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Зміст питання	Кількість одиниць у варіанті
1	За темами навчальної дисципліни №1	6
2	За темами навчальної дисципліни №2	5
3	За темами навчальної дисципліни №3	5
4	За темами навчальної дисципліни №4	6
5	За темами навчальної дисципліни №5	5
6	За темами навчальної дисципліни №6	11
	Усього	38

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту фахового вступного випробування може набувати одного з двох значень:

максимального значення кількості балів – за вірної відповіді,

мінімального значення (0 балів) – за невірної відповіді.

Розподіл максимальної кількості балів за відповіді на завдання різної форми наведений у таблиці:

№ з/п	Форма завдання	Максимальне значення, кількість балів	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за виконання завдань певної форми
1	Питання на обрання вірної відповіді	2	$26 \cdot 2 = 52$
2	Питання на встановлення відповідності	4 – за увесь тест	$7 \cdot 4 = 28$
		1 – за кожну вірно встановлену відповідність	
3	Питання на встановлення вірної послідовності	4	$5 \cdot 4 = 20$
		1 – за кожну вірно встановлену послідовність	
	Усього		100