

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА  
Факультет прикладної математики  
Кафедра математичного забезпечення ЕОМ  
Кафедра математичного моделювання

**«Затверджую»**

Ректор Дніпропетровського  
національного університету  
ім. О. Гончара \_\_\_\_\_ М.В. Поляков

“ ” \_\_\_\_\_ 201 р.

**«Погоджено»**

Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
\_\_\_\_\_ С.О. Чернецький

“ ” \_\_\_\_\_ 201 р.

**ПРОГРАМА**  
**ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ**  
за рівнем магістра та ОКР спеціаліста  
спеціальності 113 – Прикладна математика

Розглянуто на Вченій ради ФПМ  
протокол № 3 від 24.11.2015 р.

Голова Вченої ради ФПМ  
проф. \_\_\_\_\_ О.М. Кісельова  
“ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

Завідувач кафедри  
математичного забезпечення ЕОМ  
\_\_\_\_\_ О.Г. Байбуз  
"17" листопада 2015 р.

Завідувач кафедри  
математичного моделювання  
\_\_\_\_\_ В.Д. Ламзюк  
"17" листопада 2015 р.

Дніпропетровськ  
2015 р.

## ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН, ЗА ЯКИМИ БУДУТЬ АТЕСТУВАТИСЯ АБІТУРІЄНТИ

РОЗДІЛ 1. РІВНЯННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМУВАННЯ

РОЗДІЛ 5. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

РОЗДІЛ 6. БАЗИ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

## З М І С Т

### РОЗДІЛ 1. РІВНЯННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ

1.1 Поняття диференціального рівняння у частинних похідних (ДРЧП) та його розв'язку. Поняття порядку ДРЧП.

1.2 Класифікація типів ДРЧП: лінійні, квазілінійні, однорідні.

1.3 Зведення ДРЧП до канонічного вигляду. Побудова характеристичного рівняння. Знаходження загального інтегралу характеристичного рівняння. Перехід до нових незалежних змінних.

1.4 Типи граничних умов. Перша, друга, мішана крайова задача.

1.5 Задачі опису вільних коливань струни (нескінченої, напівнескінченої, скінченого розміру). Формула Даламбера. Метод продовження. Фазова площина. Поширення хвиль відхилення та хвиль імпульсу.

1.6 Задачі опису вимушених коливань струни –неоднорідне хвильове рівняння.

1.7 Метод Фур'є в задачах коливання струни. Зведення неоднорідних крайових умов до однорідних.

1.8 Задачі опису розповсюдження тепла у стержні (скінченого розміру, напівнескінченого, нескінченого).

1.9 Застосування функції температурного впливу миттєвого джерела тепла для розв'язування задач розповсюдження тепла у стержні.

1.10 Метод Фур'є в задачах розповсюдження тепла у стержні. ДРЧП еліптичного типу

1.11 Рівняння Лапласа, Пуассона. Фундаментальні розв'язки рівняння Лапласа у просторі та на площині.

1.12 Інтегральні формули Гріна. Функція Гріна та її застосування в задачах еліптичного типу.

1.13 Метод Фур'є в задачах еліптичного типу. Інтеграл Пуассона.

1.14 Основи теорії потенціалу та його застосування в розв'язанні ДРЧП. Об'ємний потенціал, його властивості. Потенціали простого та подвійного шару, їх властивості.

### РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

2.1 Задача лінійного програмування. Сімлекс-метод розв'язання задачі ЛП.

2.2 Чисельні методи безумовної оптимізації. Градієнтні методи: методи найшвидшого спуску, метод Ньютона.

2.3 Чисельні методи умовної оптимізації. Метод проекції градієнта, умовного градієнта.

2.4 Задачі варіаційного числення, необхідні умови екстремуму.

2.5 Задачі оптимального керування. Принцип максимуму Понтрягіна.

2.6 Транспортна задача. Метод потенціалів.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

3.1 Методи наближення функцій: інтерполювання (формула Лагранжа, формула Ньютона через поділені різниці), середньоквадратичне наближення. Порівняння методів. Оцінка похибки (без доведення).

3.2 Точні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР): методи Гаусса, квадратного кореня.

3.3 Ітераційні методи розв'язування СЛАР: метод простої ітерації, метод Зейделя. Умови збіжності методів (без доведення). Оцінка похибки (без доведення).

3.4 Методи розв'язування нелінійних рівнянь: метод простої ітерації, метод хорд, метод Ньютона. Умови збіжності методів (без доведення). Оцінка похибки (без доведення). Геометричне тлумачення методів.

3.5 Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) методами Рунге-Кутта. Розрахункові формули. Похибка методів.

3.6 Сіткова апроксимація лінійної крайової задачі для ЗДР 2-го порядку. Розв'язування сіткових рівнянь методом прогонки. Стійкість методу (без доведення).

3.7 Загальні принципи побудови різницевих схем для лінійних диференціальних рівнянь. Зв'язок між апроксимацією, збіжністю й стійкістю різницевої схеми. Теорема Лакса (без доведення).

3.8 Метод сіток для одновимірного рівняння теплопровідності. Явна та неявна різницеві схеми, їх порівняння.

3.9 Побудова різницевої схеми для задачі Діріхле для рівняння Пуассона. Порядок апроксимації. Стійкість схеми (без доведення).

3.10 Різницева схема для рівняння гіперболічного типу. Порядок апроксимації. Стійкість схеми (без доведення).

3.11 Інтегральні рівняння Фредгольма другого роду. Метод заміни інтеграла скінченною сумою. Метод заміни ядра на вироджене.

#### РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМУВАННЯ

4.1 Алгоритм. Структури керування. Структури даних. Поняття типу даних.

4.2 Алгоритми лінійні, розгалуження, циклічні. Основні оператори мови Турбо Паскаля для програмування цих алгоритмів.

4.3 Введення-виведення текстових даних у Турбо Паскалі. Редагування даних.

4.4 Обробка файлів компонентних та безтипних у Турбо Паскалі.

4.5 Типи Pointer та посилальний у Турбо Паскалі. Динамічні змінні. Доступ до динамічних змінних та їх елементів. Поняття про динамічні структури даних.

4.6 Процедури та функції у Турбо Паскалі. Формальні параметри. Фактичні аргументи.

4.7 Модулі у Турбо Паскалі. Структура програми з модулями.

4.8 Організація циклів у Асемблері. Оператори обробки рядків в Асемблері.

4.9 Макрозасоби. Структура макрокоманд та макровизначень в Асемблері.

#### РОЗДІЛ 5. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

5.1 Примітивні типи даних в Java

5.2 Масиви

5.3 Керуючі оператори (умовні, цикли, оператори переходу)

5.4 Класи - загальні положення

5.5 Методи, конструктори, перевантаження методів

5.6 Спадкування, перевизначення методів, динамічна диспетчеризація

5.7 Абстрактні класи

5.8 Статичні елементи класів

5.9 Внутрішні класи

5.10 Використання ключових слів this, super

5.11 Використання ключового слова final

5.12 Пакети

5.13 Інтерфейси

## РОЗДІЛ 6. БАЗИ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

- 6.1 Банки та бази даних, основні поняття та характеристики систем баз даних.
- 6.2 Життєвий цикл систем баз даних. Індокси й ключі. Складені ключі. Функціональні залежності.
- 6.3 Нормалізація відносин. Послідовність етапів нормалізації. Коректність перетворень. Нормальні форми вищих порядків.
- 6.4 Засоби інфологічного проектування. Побудова інфологічної схеми. Граф-схема інфологічної моделі. Коректність схеми. Формалізація процесів.
- 6.5 Встановлення структурних зв'язків. Переміщення між об'єктами при побудові інфологічної схеми. Забезпечення структурних зв'язків.
- 6.6 Проектування реалізації. Концепції розробки програмного забезпечення. Захист даних. Безпека і таємність баз даних.
- 6.7 Архітектура Клієнт-Сервер. Порівняння з архітектурою хост-сервер і файл-сервер. Переваги і недоліки кожної архітектури.
- 6.8 Основи використання СУБД. Робота з елементами СУБД. Створення бази даних. Створення доменів, таблиць. Первинні й унікальні ключі. Батьківська і підлегла БД. Забезпечення посилальної цілісності. Створення індексів. Створення та застосування курсорів.
- 6.9 Реляційні СУБД. Основи роботи в MS SQL Server. Створення бази даних, використання таблиць, виконання запитів, тригерів.
- 6.10 Створення інтерфейсу користувача для роботи з базою даних. Створення і використання меню. Організація і використання проекту. Створення класів, візуальні та невізуальні класи, керування класами. Створення і використання тригерів та збережених процедур для контролю та обробки даних.
- 6.11 Оператори мови SQL. Умови пошуку (прості і складні). Використання для пошуку декількох таблиць. Сортування записів.
- 6.12 Значення, що обчислюються. Агрегатні функції. Групування й обмеження на угруповання. Тригери, процедури, що зберігаються.
- 6.13 Особливості фізичної організації баз даних. Способи збереження записів. Оцінка методів збереження даних
- 6.14 Способи організації захисту даних від несанкціонованого доступу.
- 6.15 Реалізація систем баз даних в різних СУБД, тестування, настроювання та оцінка роботи системи баз даних.

### СТРУКТУРА ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Тестове завдання включає тести наступних форм:

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді - 4 бали; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.
2. Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») оцінюється в 0, 1, 2, 3 або 4 бали: 1 бал за кожен правильно встановлену відповідність («логічну пару»); 0 балів, якщо не вказано жодної правильної відповідності пари або відповіді на завдання не надано.

Кожне тестове завдання складається з 25 тестів.

|          |              |   |
|----------|--------------|---|
| 4 тести  | з дисципліни | Рівняння математичної фізики;                 |
| 4 тести  | з дисципліни | Методи оптимізації та дослідження операцій;   |
| 7 тестів | з дисципліни | Методи обчислень;                             |
| 4 тести  | з дисципліни | Програмування;                                |
| 3 тести  | з дисципліни | Програмне забезпечення обчислювальних систем; |
| 3 тести  | з дисципліни | Бази даних та інформаційні системи.           |

За формами тестів:

|              |    |       |
|--------------|----|-------|
| Першої форми | 24 | тести |
| Другої форми | 1  | тест  |

**Максимальна можлива загальна сума балів дорівнює 100 балам.**

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Навчальна та довідкова література Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М., Изд. «Наука», 1977, 736 с.
2. Арсени В.Я. Методы математической физики и специальные функции. М., Изд. «Наука», 1977, 432 с.
3. Будаков Б.М., Сахарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. М., Изд. «Наука», 1977, 688 с.
4. М. Мину. Математическое программирование. – М.: Мир. 1984.
5. Киселева Е.М., Шевелева А.Е. Численные методы оптимизации. Учебное пособие, Днепропетровск, ДГУ, 1997.
6. Катренко А.В. Дослідження операцій. Підручник. Львів. Магнолія Плюс. 2007.
7. Капустин В.Ф. Практические занятия по курсу математического программирования. Л.: ЛГУ. 1976.
8. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. -М.:Мир.1985.
9. Филипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей. – М.: Мир. 1984.
10. Оуен Г. Теория игр. М.: Мир. 1971.
11. Балашова С.Д. Чисельні методи: Навчальний посібник. Частина 1,2. Київ, НМК ВО, 1992.
12. Бахвалов Н.С. Численные методы. М., Наука, 1973.
13. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. М., Наука, 1966, т. 1.
14. Гаврилюк І.П., Макаров В.П. Методи обчислень. Підручник. Частина 1,2. Київ, Вища школа, 1995.
15. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М., 1970 та інші роки видання.
16. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М., Наука, 1967 та інші роки видання.
17. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырский П.И. Вычислительные методы. Учебное пособие. Т.1,2. М., Наука, 1976, 1977.
18. Самарский А.А. Теория разностных схем. М., Наука, 1977.
19. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М., Наука, 1978.
20. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. Підручник для вузів. К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 480с.
21. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М., Мир, 1989. – 360 с.
22. Т. Кормен, Ч. Лейзерон, Р. Ривест. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 1999. – 960 с.
23. Поляков Д.Б., Круглов И.Ю. Программирование в среде Турбо Паскаль. – М.: Мир, 1992.
24. Фаронов В.В. Турбо Паскаль. Начальный курс. Учебное пособие. М. Издательство "Нолидж", 2001.
25. Окулов С. Основы программирования. – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002. – 424 с.
26. Марченко А.И., Марченко Л.А. Программирование в среде Турбо Паскаль 7.0. – Киев, "Юниор", 1997.
27. Епанешников А.М., Епанешников В.А. Программирование в среде Турбо Паскаль 7.0. – М.: Мир, 1998.
28. Ноутон П., Шилдт Г. JAVA 2. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1072 с.
29. Майкл Эферган. Java: справочник. – QUE Corporation, 1997, Издательство "Питер Ком". – 1998.
30. Джо Вебер. Технологии Java в подлиннике. – QUE Corporation, 1996, ВНУ – Санкт – Петербург, 1997.
31. Конноли Т. Бегг К. Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. Уч. Пособие.- М.: Изд.дом «Вильямс». 2000

32. Дейт К. Введение в системы баз данных. К., М., С-Пб.: Изд.дом «Вильямс». 2000
33. 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
34. MySQL. Энциклопедия программиста. М.: Изд.дом «Вильямс». 2000
35. MS ACCESS 2000. Библия пользователя. М.: Изд.дом «Вильямс». 2001
36. Биллинг В.А. Средства разработки VBA. Оффисное программирование. С-Пб.: Изд.дом «Вильямс». 2000
37. Вишневский А.В. MS SQL Server. Эффективная работа. Питер. 2005
38. Нильсен Пол. Microsoft SQL Server 2005. Библия пользователя. Диалектика. 2007
39. Бен Форт "SQL 10 минут на урок" С-Пб. Вильямс. 2006
40. Артеменко Ю.Н. My SQL. Справочник по языку. БХВ-Петербург. 2006
41. Веллинг Люк. My SQL. Учебное пособие. БХВ-Петербург. 2006
42. Дунаев В. В. Базы данных. Язык SQL для студента. БХВ-Петербург. 2006
43. Боуман Дж.С., Эмерсон С.Л., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. Вильямс. 2002.
44. Бакнелл Джулиан М. Фундаментальные алгоритмы и структуры данных в Delphi. СПб.: ООО "ДиаСофтЮП", 2003. – 560 с.