

Міністерство освіти і науки України  
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара  
Факультет прикладної математики  
Кафедра обчислювальної математики та математичної кібернетики

**«Затверджую»**

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

“19” 02 2017 р.



**«Погоджено»**

Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
С.О. Чернецький

“19” 02 2017 р.

## ПРОГРАМА

### ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
спеціальності 124 - Системний аналіз

Розглянуто на Вченій ради ФПМ  
протокол № 5 від 17.01.2017 р.

Голова Вченої ради ФПМ  
проф. О.М. Кісельова  
“18” 01 2017 р.

Завідувач кафедри  
обчислювальної математики та  
математичної кібернетики  
В.А. Турчина  
«17» січня 2017 р.

Дніпро  
2017 р.

## СТРУКТУРА ЗАВДАННЯ

Завдання складається з 44 тестових завдань.

Перелік навчальних дисциплін наведено нижче.

Завдання складається з тестових завдань наступних форм: завдання на правильність, завдання на встановлення відповідності.

Завдання на правильність: кожен тест складається з одного питання, до якого додаються чотири варіанти відповідей, з яких студент повинен обрати один і лише один варіант відповіді, зробивши відповідну позначку.

Завдання на встановлення відповідності: до кожного тестового завдання подано інформацію позначену цифрами ліворуч і буквами праворуч, для яких студент повинен встановити відповідність інформації означеної цифрами та буквами, зробивши відповідні позначки у таблиці, на перетинах рядків й колонок.

44 тестові завдання згруповані у блоки - 6 блоків з різних дисциплін:

- 7 тестів з тематики Розділу 1;
- 7 тестів з тематики Розділу 2;
- 9 тестів з тематики Розділу 3;
- 7 тестів з тематики Розділу 4;
- 7 тестів з тематики Розділу 5;
- 7 тестів з тематики Розділу 6.

## ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

| Назва   | Мінімальна оцінка | Максимальна оцінка | Всього                                    |
|---|-------------------|--------------------|---|
| Тести на правильність: 38 питань (з Розділів 1, 2, 4, 5, 6 – по 6 питань з кожного розділу, з Розділу 3 – 8 питань) | 0<br>(невірно)    | 2<br>(вірно)       | $(6 \times 5 + 8 \times 1) \times 2 = 76$ |
| Тести на встановлення відповідності: 6 питань (з Розділів 1, 2, 3, 4, 6 – по 1 питанню з кожного розділу)           | 0<br>(невірно)    | 4<br>(вірно)       | $(1 \times 6) \times 4 = 24$              |
| <b>Максимальна можлива загальна сума балів</b>  |                   |                    | <b>100</b>                                |

Тести на правильність оцінюються у 76 балів; по 2 бали за кожен тест; можливі варіанти оцінювання: 2 бали, якщо вказано правильну відповідь, або 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або відповіді на завдання не надано.

Тести на встановлення відповідності оцінюються у 24 бала; по 4 бали за кожен тест; можливі варіанти оцінювання: 1 бал за кожен правильно встановлену відповідність; 0 балів, якщо не вказано жодної правильно встановленої відповідності пари, або відповіді на завдання не надано.

Максимальна можлива загальна сума дорівнює 100 балам та складається  $38 \times 2 + 6 \times 4 = 100$ .

## ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| РОЗДІЛ 1. | ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.....                    | 2 |
| РОЗДІЛ 2. | ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ.....                  | 2 |
| РОЗДІЛ 3. | ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ.....                            | 4 |
| РОЗДІЛ 4. | МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ..... | 4 |
| РОЗДІЛ 5. | ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ.....                           | 5 |
| РОЗДІЛ 6. | ПРОГРАМУВАННЯ ТА АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ.....         | 6 |

### РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

#### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

- 1.1. Аксиоматична теорія прийняття рішень в умовах невизначеності.
- 1.2. Критерії оптимальності та їх геометрична інтерпретація.
- 1.3. Статистичні функції та статистичні розв'язки.
- 1.4. Прийняття рішень в умовах конфлікту.
- 1.5. Методи розв'язання задач в мішаних стратегіях.
- 1.6. Ігри в позиційній формі.
- 1.7. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, некооперативний варіант.
- 1.8. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, кооперативний варіант.

#### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.1. Орлов А.И. Теория принятия решений: учебное пособие / А.И.Орлов. – М.: Экзамен, 2005. – 656с.
- 1.2. Теория выбора и принятия решений: Учебное пособие:- М.: Наука, 1998.-328 с.
- 1.3. Мулен Э. Кооперативное принятие решений. Аксиоматические модели. – М.: Мир, 1991. – 464с.
- 1.4. Методичні вказівки до вивчення курсу «Теорія прийняття рішень» / В.А.Турчина, Н.К.Федоренко – Дн-ськ. ДНУ. – 2010. – 48с.

### РОЗДІЛ 2. ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

#### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

- 2.1. Інваріантна міра динамічної системи.
- 2.2. Ляпуновські показники у хаотичних системах.
- 2.3. Ентропія та вимірності атракторів.
- 2.4. Реконструкція атракторів за часовими рядами.
- 2.5. Сценарії переходу до хаосу.
- 2.6. Самоорганізовано критичні системи.
- 2.7. Багатошаровий перцептрон.
- 2.8. Мережа Гопфільда.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. / В.И. Арнольд - М.: МЦНМ, 2014. – 342 с.
2. Малинецкий Г.Г. Современные проблемы нелинейной динамики / Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов. - М.: УРСС, 2002. – 400 с.
3. Кузнецов В.П. Динамические системы. / В.П. Кузнецов – М.: Наука, 2005. -296 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. / С. Хайкин – СПб.: Вильямс, 2007. – 1104 с.

## РОЗДІЛ 3. ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

- 3.1. Методи розв'язування нелінійних рівнянь: метод простої ітерації, метод хорд, метод Ньютона. Умови збіжності (без доведення). Оцінка похибки (без доведення). Геометричне тлумачення.
- 3.2. Прямі методи розв'язування СЛАР: метод Гаусса, метод  $LU$ - розкладання матриці.
- 3.3. Ітераційні методи розв'язування СЛАР: метод простої ітерації, метод Зейделя. Умови збіжності методів (без доведення). Оцінка похибки (без доведення).
- 3.4. Методи пошуку власних значень та власних векторів матриці: ітераційний степеневий метод.
- 3.5. Методи наближення функцій: інтерполювання (формула Лагранжа, формула Ньютона через поділені різниці), середньоквадратичне наближення. Порівняння методів. Оцінка похибки (без доведення).
- 3.6. Чисельне інтегрування: квадратурні формули інтерполяційного типу та найвищого алгебраїчного ступеня точності (формули Ньютона-Котеса, Гаусса). Оцінки похибки (без доведення). Геометричне тлумачення.
- 3.7. Чисельне диференціювання: скінченно-різницевий метод, уточнення значення похідної методом Рунге-Ромберга.
- 3.8. Розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) методами Рунге-Кутта, Адамса. Розрахункові формули. Похибки методів (без доведень).
- 3.9. Сіткова апроксимація лінійної крайової задачі для ЗДР 2-го порядку. Розв'язування сіткових рівнянь методом прогонки. Стійкість методу (без доведення).
- 3.10. Аналітичні методи розв'язування крайових задач: метод колокації, метод найменших квадратів, метод Гальоркіна, метод Рітца.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 3.1. Бойко Л.Т. Основи чисельних методів: навчальний посібник / Л.Т. Бойко – Д.: Вид-во ДНУ, 2009. – 244 с.
- 3.2. Балашова С.Д. Чисельні методи: навчальний посібник. Частина 1. К.: НМК ВО, 1992. – 280 с.
- 3.3. Балашова С.Д. Чисельні методи: навчальний посібник. Частина 2. К.: НМК ВО, 1992. – 328 с.
- 3.4. Крылов В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие / Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Том 1. - М.: Наука, 1976 – 304 с.
- 3.5. Крылов В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие / Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Том 2. - М.: Наука, 1977 – 399 с.

## РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

- 4.1. Задача лінійного програмування. Постановка задачі, поняття оптимального розв'язку. Графічний спосіб розв'язання. Властивості лінійного програмування. Симплекс-метод.
- 4.2. Метод штучного базису. М-метод.
- 4.3. Транспортна задача у матричній постановці. Метод відшукування початкового опорного розв'язку. Метод потенціалів.
- 4.4. Методи одновимірної оптимізації: половинного поділу, золотого перерізу, Фібоначчі.
- 4.5. Метод множників Лагранжа.
- 4.6. Елементи теорії Куна-Таккера та двоїстості.
- 4.7. Чисельні методи безумовної оптимізації. Градієнтні методи: метод найшвидшого спуску, Ньютона, спряжених градієнтів.
- 4.8. Чисельні методи умовної оптимізації. Метод проекції градієнту.

### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 4.1. Васильев Ф.П. Методы оптимизации / Ф.П. Васильев. – М.: Издательство «Факториал Пресс», 2002. – 824 с.
- 4.2. Кісельова О.М. Чисельні методи оптимізації: навч. посіб. / О.М. Кісельова, А.Е. Шевелева. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008 – 212 с.
- 4.3. Жалдак М.І. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник / М.І. Жалдак, Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама-України, 2005. – 608 с.

## РОЗДІЛ 5. ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

- 5.1. Найпростіша задача варіаційного числення. Необхідні умови оптимальності.
- 5.2. Задача Больца. Необхідні умови оптимальності.
- 5.3. Задача Лагранжа. Необхідні умови оптимальності.
- 5.4. Постановка задачі оптимального керування. Необхідні умови оптимальності у формі принципу максимуму Понтрягіна у загальному випадку.
- 5.5. Задача про оптимальну швидкодію.

### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 5.1. Крак Ю.В. Теорія керування: Навчальний посібник / Ю.В. Крак, О.Л. Лєвошич. – К.: КНУ, 2001. – 147 с.
- 5.2. Алексеев В.М. Оптимальное управление / В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С.В. Фомин. – М.: Наука, 1979. – 430 с.
- 5.3. Галеев Э.М. Оптимизация: теория, примеры, задачи / Э.М. Галеев, В.М. Тихомиров. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 320 с.

## РОЗДІЛ 6. ПРОГРАМУВАННЯ ТА АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ

### ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

- 6.1. Основні властивості алгоритмів. Засоби зображення алгоритмів (формульно-словесний, графічний, псевдокод).
- 6.2. Основні (стандартні) типи даних у мові C++. Синтаксис оголошення констант та змінних, ініціалізація, розмір у пам'яті.
- 6.3. Правила запису ідентифікаторів у C++.
- 6.4. Унарні та бінарні оператори у C++.
- 6.5. Правила запису та обчислення виразів у C++. Оператори привласнення у C++.
- 6.6. Оператори вибору (умова, if , switch) та оператори циклу (for, while, do-while) у C++: синтаксис та семантика.
- 6.7. Масиви у C++ (оголошення, розмірність, розміщення у пам'яті, ініціалізація, індексація елементів для доступу).
- 6.8. Масиви символів та літеральні строки. Показчики та посилання у C++: оголошення та використання, особливості арифметичних дій з показчиками.
- 6.9. Оголошення змінних структурного типу (в т.ч. з ініціалізацією), показчики на структури, масиви структур. Прямий та непрямий селектор для доступу до елементів у структурах.
- 6.10. Засоби введення-виведення інформації в C++. Режими роботи з файловими потоками.
- 6.11. Використання функцій у C++ (синтаксис оголошення та виклику, параметри, тип результату, повернення результатів).

### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 6.1. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д.Э. Кнут. – Изд-во: Вильямс, 2007. – 720 с.
- 6.2. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск / Д.Э. Кнут. – Изд-во: Вильямс, 2007. – 824 с.
- 6.3. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2001. – 464 с.
- 6.4. Липпман С.Б. Язык программирования C++. Вводный курс. / С.Б. Липпман, Ж. Лажойе. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 1120 с.