

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



\_\_\_\_\_ М.В. Поляков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

УЗГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи



\_\_\_\_\_ В.А. Куземко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 р.

**ПРОГРАМА**  
**ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**  
для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра  
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)  
за спеціальністю 124 - системний аналіз  
(Освітня програма – Системний аналіз)

Розглянуто на засіданні вченої ради  
факультету прикладної математики  
від «\_29\_» \_\_01\_\_ 2018 р. протокол № 5

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ (О.М. Кісельсва)

Дніпро  
2018

Укладачі програми:


1. Турчина Валентина Андріївна, завідувач кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики.
2. Громов Василь Олександрович, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики.
3. Бойко Лідія Трохимівна, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики.
4. Притоманова Ольга Михайлівна, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики.
5. Гарт Людмила Лаврентіївна, професор кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики.

Програма ухвалена

- на засіданні кафедри:

Обчислювальної математики та математичної кібернетики


від «\_24\_» \_\_\_01\_\_\_ 2018 р. протокол № \_12\_

Завідувач кафедри  (Турчина В.А.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

- на засіданні науково-методичної комісії

за напрямом 6.040303 - Системний аналіз

від «\_24\_» \_\_\_01\_\_\_ 2018 р. протокол № \_3\_

Голова  (Турчина В.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 124 Системний аналіз, (Освітня програма – Системний аналіз) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6.040303 Системний аналіз:

1. Теорія прийняття рішень.
2. Основи системного аналізу.
3. Чисельні методи.
4. Методи оптимізації та дослідження операцій.
5. Теорія керування.
6. Програмування та алгоритмічні мови.

## II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

1. Теорія прийняття рішень.

Тема 1. Аксиоматична теорія прийняття рішень в умовах невизначеності.

Тема 2. Критерії оптимальності та їх геометрична інтерпретація.

Тема 3. Статистичні функції та статистичні розв'язки.

Тема 4. Прийняття рішень в умовах конфлікту.

Тема 5. Методи розв'язання задач в мішаних стратегіях.

Тема 6. Ігри в позиційній формі.

Тема 7. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, некооперативний варіант.

Тема 8. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, кооперативний варіант.

2. Основи системного аналізу.

Тема 1. Інваріантна міра динамічної системи.

Тема 2. Ляпуновські показники у хаотичних системах.

Тема 3. Ентропія та вимірності атракторів.

- Тема 4. Реконструкція атракторів за часовими рядами.
- Тема 5. Сценарії переходу до хаосу.
- Тема 6. Самоорганізовано критичні системи.
- Тема 7. Багатошаровий перцептрон.
- Тема 8. Мережа Гопфілда.

### 3. Чисельні методи.

- Тема 1. Методи розв'язування нелінійних рівнянь: метод простої ітерації, метод хорд, метод Ньютона. Умови збіжності (без доведення). Оцінка похибки (без доведення). Геометричне тлумачення.
- Тема 2. Прямі методи розв'язування СЛАР: метод Гаусса, метод  $LU$ -розкладання матриці.
- Тема 3. Ітераційні методи розв'язування СЛАР: метод простої ітерації, метод Зейделя. Умови збіжності методів (без доведення). Оцінка похибки (без доведення).
- Тема 4. Методи пошуку власних значень та власних векторів матриці: ітераційний степеневий метод.
- Тема 5. Методи наближення функцій: інтерполювання (формула Лагранжа, формула Ньютона через поділені різниці), середньоквадратичне наближення. Порівняння методів. Оцінка похибки (без доведення).
- Тема 6. Чисельне інтегрування: квадратурні формули інтерполяційного типу та найвищого алгебраїчного ступеня точності (формули Ньютона-Котеса, Гаусса). Оцінки похибки (без доведення). Геометричне тлумачення.
- Тема 7. Чисельне диференціювання: скінченно-різницевий метод, уточнення значення похідної методом Рунге-Ромберга.
- Тема 8. Розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) методами Рунге-Кутта, Адамса. Розрахункові формули. Похибки методів (без доведень).
- Тема 9. Сіткова апроксимація лінійної крайової задачі для ЗДР 2-го порядку. Розв'язування сіткових рівнянь методом прогонки. Стійкість методу (без доведення).
- Тема 10. Аналітичні методи розв'язування крайових задач: метод колокації, метод найменших квадратів, метод Гальоркіна, метод Рітца.

### 4. Методи оптимізації та дослідження операцій.

- Тема 1. Задача лінійного програмування. Постановка задачі, поняття оптимального розв'язку. Графічний спосіб розв'язання. Властивості лінійного програмування. Симплекс-метод.
- Тема 2. Метод штучного базису. М-метод.
- Тема 3. Транспортна задача у матричній постановці. Метод відшукування початкового опорного розв'язку. Метод потенціалів.
- Тема 4. Методи одновимірної оптимізації: половинного поділу, золотого перерізу, Фібоначчі.

- Тема 5. Метод множників Лагранжа.
- Тема 6. Елементи теорії Куна-Таккера та двоїстості.
- Тема 7. Чисельні методи безумовної оптимізації. Градієнтні методи: метод найшвидшого спуску, Ньютона, спряжених градієнтів.
- Тема 8. Чисельні методи умовної оптимізації. Метод проекції градієнту.
5. Теорія керування.
- Тема 1. Найпростіша задача варіаційного числення. Необхідні умови оптимальності.
- Тема 2. Задача Больца. Необхідні умови оптимальності.
- Тема 3. Задача Лагранжа. Необхідні умови оптимальності.
- Тема 4. Постановка задачі оптимального керування. Необхідні умови оптимальності у формі принципу максимуму Понтрягіна у загальному випадку.
- Тема 5. Задача про оптимальну швидкодію
6. Програмування та алгоритмічні мови.
- Тема 1. Основні властивості алгоритмів. Засоби зображення алгоритмів (формульно-словесний, графічний, псевдокод).
- Тема 2. Основні (стандартні) типи даних у мові C++. Синтаксис оголошення констант та змінних, ініціалізація, розмір у пам'яті.
- Тема 3. Правила запису ідентифікаторів у C++.
- Тема 4. Унарні та бінарні оператори у C++.
- Тема 5. Правила запису та обчислення виразів у C++. Оператори привласнення у C++.
- Тема 6. Оператори вибору (умова, if , switch) та оператори циклу (for, while, do-while) у C++: синтаксис та семантика.
- Тема 7. Масиви у C++ (оголошення, розмірність, розміщення у пам'яті, ініціалізація, індексація елементів для доступу).
- Тема 8. Масиви символів та літеральні строки. Показчики та посилання у C++: оголошення та використання, особливості арифметичних дій з показниками.
- Тема 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.
- Тема 10. Засоби введення-виведення інформації в C++. Режими роботи з файловими потоками.
- Тема 11. Використання функцій у C++ (синтаксис оголошення та виклику, параметри, тип результату, повернення результатів).

### ІІІ ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1 Теорія прийняття рішень.

#### *Основна*

1. Орлов А.И. Теория принятия решений: учебное пособие / А.И.Орлов. – М.: Экзамен, 2005. – 656с.
2. Методичні вказівки до вивчення курсу «Теорія прийняття рішень» / В.А.Турчина, Н.К.Федоренко – Дн-ськ. ДНУ. – 2010. – 48с.

#### *Додаткова*

3. Теория выбора и принятия решений: Учебное пособие:- М.: Наука, 1998.- 328 с.
4. Мулен Э. Кооперативное принятие решений. Аксиоматические модели. – М.: Мир, 1991. – 464с.

До навчальної дисципліни №2 Основи системного аналізу.

#### *Основна*

1. Малинецкий Г.Г. Современные проблемы нелинейной динамики / Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов. - М.: УРСС, 2002. – 400 с.
2. Кузнецов В.П. Динамические системы. / В.П. Кузнецов – М.: Наука, 2005. -296 с.

#### *Додаткова*

3. Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. / В.И. Арнольд - М.: МЦНМ, 2014. – 342 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. / С. Хайкин – СПб.: Вильямс, 2007. – 1104 с.

До навчальної дисципліни №3 Чисельні методи.

#### *Основна*

1. Бойко Л.Т. Основи чисельних методів: навчальний посібник / Л.Т. Бойко – Д.: Вид-во ДНУ, 2009. – 244 с.
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: учебник для вузов / В.М Вержбицкий – М.: Высш. шк., 2002. – 840 с.

#### *Додаткова*

3. Балашова С.Д. Чисельні методи: навчальний посібник. Частина 1 / С.Д. Балашова – К.: НМК ВО, 1992. – 280 с.
4. Балашова С.Д. Чисельні методи: навчальний посібник. Частина 2. / С.Д. Балашова – К.: НМК ВО, 1992. – 328 с.
5. Крылов В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие. Том 1. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный – М.: Наука, 1976. – 304 с.
6. Крылов В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие. Том 2. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный – М.: Наука, 1977. – 399 с.

До навчальної дисципліни №4 Методи оптимізації та дослідження операцій.

*Основна*

1. Кісельова О.М. Чисельні методи оптимізації: навч. посіб. / О.М. Кісельова, А.Є. Шевелева. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008 – 212 с.
2. Васильев Ф.П. Методы оптимизации / Ф.П. Васильев. – М.: Издательство «Факториал Пресс», 2002. – 824 с.
3. Линейное и нелинейное программирование. / Под ред. Ляшенко И.Н. – К. : Вища школа, 1975. – 372 с.

*Додаткова*

4. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач / Ф.П. Васильев – М.: Наука, 1988. – 552 с.
5. Жалдак М.І. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник / М.І. Жалдак, Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама-України, 2005. – 608 с.
6. Бейко І.В. Задачі, методи та алгоритми оптимізації: навчальний посібник, 2-ге вид. перероб. / І.В. Бейко, П.М. Зінько, О.Г. Наконечний. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 199 с.
7. Ермольев Ю.М. Математические методы исследования операций. Учебное пособие для вузов / Ю.М. Ермольев, И.И. Ляшко, В.С. Михалевич, В.Н. Тюття – К.: Вища школа, 1979. – 312 с.

До навчальної дисципліни №5 Теорія керування.

*Основна*

1. Киселева Е.М. Основы теории оптимального управления: Учебн. пособие/ Е.М. Киселева. – Д.: ДНУ, 1994. – 124 с.
2. Киселева Е.М. Методы решения задач оптимального управления: Учебн. пособие / Е.М. Киселева, Л.С. Коряшкина. – Д.: ДНУ, 1997. – 120 с.
3. Алексеев В.М. Оптимальное управление / В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С.В. Фомин. – М.: Наука, 1979. – 467 с.

*Додаткова*

4. Крак Ю.В. Теорія керування: Навч. посібник / Ю.В. Крак, О.Л. Ливошич. – К.: КНУ, 2001. – 147 с.
5. Ожегова А.В. Вариационное исчисление: задачи, алгоритмы, примеры: Методич. пособие / А.В. Ожегова, Р.Г. Насибуллин. – Казань: Казан.ун-т, 2013. – 40 с.

До навчальної дисципліни №6 Програмування та алгоритмічні мови.

*Основна*

1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2006. – 461 с.
2. Липпман С.Б. Язык программирования С++. Вводный курс. / С.Б. Липпман, Ж. Лажойе. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 1120 с.
3. Бьярне Страуструп. Программирование: принципы и практика с использованием С++. – Вильямс, 2017. – 1328 с.

*Додаткова*

4. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д.Э. Кнут. – Изд-во: Вильямс, 2007. – 720 с.
5. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск / Д.Э. Кнут. – Изд-во: Вильямс, 2007. – 824 с.

#### IV СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить **44** 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.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

№ з/п	Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті
1	Питання на обрання вірної відповіді	38
2	Питання на встановлення відповідності	6
	Усього	44

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Зміст питання	Кількість одиниць у варіанті
1	За темами навчальної дисципліни №1	7
2	За темами навчальної дисципліни №2	7
3	За темами навчальної дисципліни №3	9
4	За темами навчальної дисципліни №4	7
5	За темами навчальної дисципліни №5	7
6	За темами навчальної дисципліни №6	7
	Усього	44



## 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	$38 * 2 = 76$
2	Питання на встановлення відповідності	4 – за увесь тест	$6 * 4 = 24$
		4/4 – за кожну вірно встановлену відповідність	
	Усього		100