

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



*[Signature]* М.В. Поляков

« 12.02 » 2020 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

*[Signature]* Д.М.Свинаренко

« 12 » 02 2020 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 « 27 » січня 2019 р. ,протокол № 7

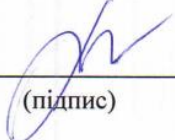
Голова вченої ради *[Signature]* (О.М. Кісельова)

Дніпро  
2020

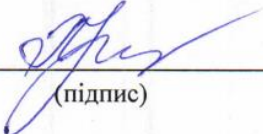
Укладачі програми:

1. Турчина В. А., доцент,
2. Волошко В. Л., доцент ,
3. Шевельова А. Є., доцент,
4. Притоманова О. М., доцент,
5. Гарт Л. Л., професор,
6. Сегеда Н.Є., старший викладач.

Програма ухвалена на засіданні кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики від «14» січня 2020 р., протокол №12.

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

та на засіданні науково-методичної ради ФПМ від «27» січня 2020 р., протокол № 4

Голова  (О.М.Притоманова)  
(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 :

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. Навчальна дисципліна №1 «Теорія прийняття рішень»

1. Аксиоматична теорія прийняття рішень в умовах невизначеності.
2. Критерії оптимальності для розв'язків в чистих та мішаних стратегіях.
3. Геометрична інтерпретація критеріїв оптимальності.
4. Статистичні функції та статистичні розв'язки.
5. Прийняття рішень в умовах конфлікту.
6. Точні методи розв'язання задач в мішаних стратегіях.
7. Поняття домінування та його використання в теорії.
8. Ігри в позиційній формі.
9. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, некооперативний варіант.
10. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, кооперативний варіант

### 2. Навчальна дисципліна №2 «Основи системного аналізу»

1. Предметна область та основні поняття системного аналізу.
2. Деякі типові задачі дослідження операцій в системному аналізі .
3. Невизначеність мети. Розкриття невизначеностей. Побудова множини Парето.

4. Багатокритеріальні задачі оптимізації . Метод головного критерію.
5. Багатокритеріальні задачі оптимізації . Метод згортки.
6. Багатокритеріальні задачі оптимізації . Метод послідовних поступок.
7. Розкриття невизначеності протидії двох супротивників.
8. Апарат бінарних відношень у системах прийняття рішень.
9. Критерії прийняття рішень в умовах ризику.
10. Побудова фазових портретів лінійних систем.

### 3. Навчальна дисципліна №3 «Чисельні методи»

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

### 4. Навчальна дисципліна №4 «Методи оптимізації та дослідження операцій»

1. Класифікація задач та методів оптимізації. Основні поняття теорії оптимізації: точка глобального (локального) мінімуму, екстремум, обмеженість функції, мінімізуючи послідовність, збіжність.
2. Задача лінійного програмування. Постановка задачі, поняття оптимального розв'язку. Графічний спосіб розв'язання.
3. Основні властивості задачі лінійного програмування. Симплекс-метод.

4. Знаходження початкового базисного розв'язку задачі лінійного програмування. Метод штучного базису. М-метод.
5. Постановка та математична модель транспортної задачі. Метод відшукування початкового опорного розв'язку транспортної задачі. Метод потенціалів.
6. Методи одновимірної оптимізації: половинного поділу, золотого перерізу, Фібоначчі.
7. Класичні методи відшукування безумовних та умовних екстремумів. Метод множників Лагранжа для задачі з обмеженнями типу рівностей та нерівностей.
8. Необхідні і достатні умови оптимальності для задачі скінченновимірної оптимізації. Елементи теорії Куна-Таккера та двоїстості.
9. Числові методи безумовної оптимізації. Градієнтні методи. Переваги та недоліки градієнтних методів.
10. Числові методи безумовної оптимізації. Метод Ньютона. Метод спряжених градієнтів.
11. Числові методи умовної оптимізації. Метод проекції градієнту.
12. Числові методи умовної оптимізації. Метод умовного градієнту.

#### 5. Навчальна дисципліна №5 «Теорія керування»

1. Задачі варіаційного числення: основні поняття та визначення.
2. Найпростіша задача варіаційного числення. Необхідні умови оптимальності першого та другого порядків.
3. Задача Больца. Необхідні умови оптимальності.
4. Задача Лагранжа. Необхідні умови оптимальності.
5. Постановка задачі оптимального керування. Основні поняття та визначення.
6. Необхідні умови оптимальності (принцип максимуму Л.С.Понтрягіна) для задачі оптимального керування із закріпленим часом.
7. Необхідні умови оптимальності (принцип максимуму Л.С.Понтрягіна) для задачі оптимального керування з незакріпленим часом.
8. Непрямі наближені методи розв'язання задач оптимального керування: метод прогонки, метод стрільби.
9. Достатні умови оптимальності в задачах оптимального керування. Метод В.Ф.Кротова.
10. Задача оптимального керування з вільним правим кінцем. Прямі методи розв'язання: метод проекції градієнта, метод умовного градієнта, метод штрафних функціоналів.

#### 6. Навчальна дисципліна №6 «Програмування та алгоритмічні мови»

1. Основні властивості алгоритмів. Засоби зображення алгоритмів (формульно-словесний, графічний, псевдокод).
2. Основні (стандартні) типи даних у мові C++. Синтаксис оголошення констант та змінних, ініціалізація, розмір у пам'яті.
3. Правила запису ідентифікаторів у C++.
4. Унарні та бінарні оператори у C++.

- 5.Правила запису та обчислення виразів у C++. Оператори привласнення у C++.
6. Оператори вибору (умова, if , switch) та оператори циклу (for, while, do-while) у C++: синтаксис та семантика.
- 7.Масиви у C++ (оголошення, розмірність, розміщення у пам'яті, ініціалізація, індексація елементів для доступу).
- 8.Масиви символів та літеральні строки. Показчики та посилання у C++: оголошення та використання, особливості арифметичних дій з показчиками.
- 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.
- 10.Засоби введення-виведення інформації у C++. Режими роботи з файловими потоками.
- 11.Використання функцій у C++ (синтаксис оголошення та виклику, параметри, тип результату, повернення результатів).

### III ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### До навчальної дисципліни №1 «Теорія прийняття рішень»

##### *Основна*

- 1.Наконечний О.Г. Методи прийняття рішень : навч. посіб. / О. Г. Наконечний, І. В. Гребеннік, Т. Є. Романова, А. Д. Тевяшев. – Мін-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2016. – 132 с.
- 2.Волошин О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
- 3.Турчина В.А. Методичні вказівки до вивчення курсу «Теорія прийняття рішень» / В.А.Турчина, Н.К.Федоренко. – Д.: ДНУ, 2010. – 48с.

##### *Додаткова*

- 1.Орлов А.И. Теория принятия решений: учебное пособие / А.И.Орлов. – М.: Экзамен, 2005. – 656с.
- 2.Макаров И.М. Теория выбора и принятия решений. Учебное пособие / И.М.Макаров – М.: Наука, 1998.–328 с.
- 3.Мулен Э. Кооперативное принятие решений. Аксиоматические модели / Э.Мулен. – М.: Мир, 1991. – 464с.

#### До навчальної дисципліни №2 «Основи системного аналізу»

##### *Основна*

- 1.Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування: [ Підручник] /Н.Д.Панкратова. – Київ: Наукова думка, 2018. – 347 с .
- 2.Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. – Київ: Видавнича група «ВНУ», 2007. – 544 с.
- 3.Ус С.А. Моделі й методи прийняття рішень / С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна. –

Д.: НГУ, 2014. – 300 с.

4. Горбань О. М. Основи теорії систем і системного аналізу / О. М. Горбань, В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2011. – 204 с.

*Додаткова*

1. Панкратова Н.Д. Становление и развитие системного анализа как прикладной научной дисциплины / Н.Д. Панкратова // Системні дослідження та інформаційні технології, – 2002.– №1. – С.65 –94.

2. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. Учебное пособие / В.Н. Спицнадель. – СПб: Изд. Дом Бизнес-пресса, 2010. – 342 с.

3. Кривошея С.А. та ін. Диференціальні та інтегральні рівняння: Підручник / С.А.Кривошея, М.О. Перестюк, В.М.Бугрим. – Либідь, 2004.–408 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. Бігун Я.Й. Числові методи: навч. посібник / Я.Й. Бігун. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 436 с.

3. Задачин В. М. Чисельні методи :навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.

*Додаткова*

1. Балашова С.Д. Чисельні методи: навчальний посібник. Частина 1 / С.Д. Балашова – К.: НМК ВО, 1992. – 280 с.

2. Балашова С.Д. Чисельні методи: навчальний посібник. Частина 2. / С.Д. Балашова – К.: НМК ВО, 1992. – 328 с.

3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: учебник для вузов / В.М. Вержбицкий – М.: Высш. шк., 2005. – 840 с.

4. Крылов В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие. Том 1. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный – М.: Наука, 1976. – 304 с.

5. Крылов В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие. Том 2. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный

До навчальної дисципліни №4 «Методи оптимізації та дослідження операцій»

*Основна*

1. Кісельова О.М., Шевельова А.Є. Чисельні методи оптимізації: навч. посіб. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008 – 212 с.

2. Бейко І.В., Зінько П.М., Наконечний О.Г. Задачі, методи та алгоритми оптимізації: навчальний посібник, 2-ге вид. перероб. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 799 с.

3. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: навч. посіб. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.

### *Додаткова*

1. Лине́йное и нели́нейное программирование. / Под ред. Ляшенко И.Н. – К.: Вища школа, 1975. – 372 с.
2. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: Издательство «Факториал Пресс», 2002. – 824 с.

### До навчальної дисципліни №5 «Теорія керування»

### *Основна*

1. Кисельова О.М. Математичні методи системного аналізу: навч. посіб. / О.М. Кисельова, Л.Л. Гарт.– Дніпро: РВВ ДНУ, 2019. – 124 с.
2. Корнієнко В.І. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін. – Дніпро: НГУ, 2017. – 496 с.
3. Крак Ю.В. Теорія керування для інформатиків: підручник / Ю.В. Крак, А.В. Шатирко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2015. – 175 с.

### *Додаткова*

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. Моклячук М.П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі: підручник / М.П. Моклячук. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2009. – 380 с.
4. Перестюк М.О. Варіаційне числення та методи оптимізації: навч. посібн. / М.О. Перестюк, О.М. Станжицький, О.В. Капустян, Ю.В. Ловейкін. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2010. – 144 с.

### До навчальної дисципліни №6 «Програмування та алгоритмічні мови»

### *Основна*

1. Татарчук Д. Д., Діденко Ю. В. Програмування мовами С та С++: навч. посіб. / Д.Д. Татарчук, Ю.В. Діденко. – Київ, 2012. – 112 с.
2. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах : навч. посіб. / О. Васильєв. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 382 с.

### *Додаткова*

1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т.А. Павловская. – СПб.: Питер, 2006. – 461 с.
2. Липпман С.Б., Джосе Ладжойе, Барбара Му. Язык программирования С++. Базовый курс./ 5-е издание. – М.: Вильямс, 2014. — 1120 с.
3. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1,3. Основные алгоритмы / 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

№ навч. дисц.	Обрання вірної відповіді	Встановлення відповідності	Кількість одиниць у варіанті
1	6	1	7
2	6	1	7
3	8	1	9
4	6	1	7
5	6	1	7
6	6	1	7
Усього	38	6	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