

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Сергій ОКОВИТИЙ
« _____ » _____ 2023 р.



ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора
з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК
« 18 » квітня 2023 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ

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 «14» квітня 2023 р., протокол № 9


Голова вченої ради _____ Олена КІСЕЛЬОВА

Дніпро
2023

Укладачі програми:

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

Програма ухвалена на засіданні кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики
від «05» квітня 2023 р., протокол № 17

Завідувач кафедри  (Валентина ТУРЧИНА)
(підпис)

та на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики від «12» квітня 2023 р., протокол № 10

Голова  (Лілія БОЖУХА)
(підпис)

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 124 Системний аналіз (Освітня програма – Системний аналіз) містить питання з таких 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. Програмування та алгоритмічні мови.

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

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. Принципи обережності та врівноваженості.
7. Основна теорема теорії матричних ігор.
8. Точні методи розв'язання задач в мішаних стратегіях.
9. Поняття домінування та його використання в теорії.
10. Ігри в позиційній формі.
11. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, некооперативний варіант.
12. Прийняття рішень в умовах нестрогого конфлікту, кооперативний варіант

Навчальна дисципліна №2 «Основи системного аналізу»

1. Предметна область та основні поняття системного аналізу.
2. Багатокритеріальні задачі оптимізації . Метод головного критерію.
3. Багатокритеріальні задачі оптимізації . Метод згортки.
4. Багатокритеріальні задачі оптимізації . Метод послідовних поступок.
5. Розкриття невизначеності протидії двох супротивників.
6. Побудова фазових портретів лінійних систем
7. Аналіз часової функції складності.

Навчальна дисципліна №3 «Чисельні методи»

1. Методи наближення функцій: інтерполювання (формула Лагранжа, формула Ньютона через поділені та скінченні різниці), середньоквадратичне наближення. Оцінки похибки.
2. Чисельне інтегрування: квадратурні формули інтерполяційного типу (формули Ньютона-Котеса) та найвищого алгебраїчного степеня точності (формула Гаусса). Оцінки похибки.
3. Методи розв'язування нелінійних рівнянь: метод ділення навпіл, метод простої ітерації, метод дотичних, метод хорд. Умови збіжності, швидкість збіжності. Оцінки похибки.
4. Прямі методи розв'язування СЛАР: метод Гаусса, метод квадратного кореня, метод ортогоналізації.
5. Ітераційні методи розв'язування СЛАР: метод простої ітерації, метод Зейделя. Умови збіжності методів. Оцінки похибки.
6. Методи відшукування власних значень та власних векторів матриці: метод Крилова, метод **простої векторної ітерації**.
7. Чисельні методи розв'язування задачі Коші для ЗДР: методи Ейлера, Рунге-Кутта, Адамса. Порядок точності методів.
8. Метод скінченних різниць розв'язування лінійної крайової задачі для ЗДР 2-го порядку. Метод різницевої прогонки.
9. Аналітичні методи розв'язування крайових задач для ЗДР: метод колокацій, метод найменших квадратів, метод Гальоркіна, метод Рітца.

Навчальна дисципліна №4 «Методи оптимізації та дослідження операцій»

1. Класифікація задач та методів оптимізації. Основні поняття теорії оптимізації.
2. Елементи опуклого аналізу: опуклі множини, опуклі функції.
3. Необхідні і достатні умови оптимальності.
4. Класичні методи відшукування безумовних та умовних екстремумів. Метод множників Лагранжа.
5. Числові методи одновимірної оптимізації: половинного поділу, золотого перерізу, Фібоначчі.
6. Числові методи безумовної оптимізації: градієнтні методи, метод Ньютона.
7. Числові методи умовної оптимізації: метод проєкції градієнта, метод умовного градієнта.
8. Задача лінійного програмування. Постановка задачі, поняття оптимального розв'язку. Графічний спосіб розв'язання.
9. Основні властивості задачі лінійного програмування. Симплекс-метод.
10. Знаходження початкового базисного розв'язку задачі лінійного програмування. Метод штучного базису. М-метод.
11. Постановка та математична модель транспортної задачі. Метод відшукування початкового опорного розв'язку транспортної задачі. Метод потенціалів.

Навчальна дисципліна №5 «Програмування та алгоритмічні мови»

1. Основні (стандартні) типи даних у мові C++. Синтаксис оголошення констант та змінних, ініціалізація, розмір у пам'яті.
2. Оператори мови C++: унарні, бінарні, оператори привласнення. Правила запису та обчислення виразів у C++.
3. Оператори вибору (умова, if, switch) та оператори циклу (for, while, do-while) у C++: синтаксис та семантика.
4. Масиви у C++: оголошення, розмірність, розміщення у пам'яті, ініціалізація, індексація елементів для доступу. Масиви символів та літеральні рядки.
5. Показчики та посилання у C++: оголошення та використання, особливості арифметичних дій з показчиками.
6. Оголошення змінних структурного типу (в т.ч. з ініціалізацією), показчики на структури, масиви структур. Прямий та непрямий селектор для доступу до полів у структурах.
7. Використання функцій у C++: синтаксис оголошення, визначення та виклику, параметри, тип результату, повернення результатів через параметри.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни №1 «Теорія прийняття рішень»

Основна

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

Додаткова

- 1.Практикум з теорії прийняття рішень: навч. посіб. / Автор-уклад.: О.В. Присяжнюк - Кропивницький: ЦДПУ імені В.Винниченка, 2018. – 76 с.
- 2.Теорія прийняття рішень: навч. посібник / Л.С. Файнзільберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук . – К.:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 260 с.

До навчальної дисципліни №2 «Основи системного аналізу»

Основна

- 1.Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування: [Підручник]. – Київ: Наукова думка, 2018. – 347 с .

2. Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі й методи прийняття рішень. – Д.: НГУ, 2014. – 300 с.

Додаткова

1. Кривошея С.А., Перестюк М.О., Бугрим В.М. та ін. Диференціальні та інтегральні рівняння: Підручник. – Либідь, 2004.–408 с.

До навчальної дисципліни №3 «Чисельні методи»

Основна

1. Чисельні методи: навч. посіб. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 322 с.

2. Бігун Я.Й. Числові методи: навч. посіб. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 436 с.

3. Мусяка В.Г. Основи числових методів: підручник. – Дніпро: ЛІРА, 2017. – 256 с.

Додаткова

1. Балашова С.Д. Чисельні методи: навч. посіб. У 2-х ч. – К.: НМК ВО, 1992. – Ч. 1, 280 с.; Ч. 2, 328 с.

2. Гаврилюк І.П., Макаров В.П. Методи обчислень: підручник. У 2-х ч. – К.: Вища школа, 1995. – Ч. 1, 367 с.; Ч. 2, 431 с.

3. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 434 с.

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

Основна

1. Кісельова О.М., Притоманова О.М. Методи оптимізації. Ч.1. Лінійне програмування: навч. посіб. Д.: В Ліра, 2021. – 168 с.

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

3. 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.

Додаткова

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

До навчальної дисципліни №5 «Програмування та алгоритмічні мови»

Основна

1. Основи мови програмування С++: навчальний посібник / Іванов Є.О., Ліндер Я.М., Жереб К.А. К.: Логос, 2020. – 90 с.

Режим доступу:

<https://iss.csc.knu.ua/library/study-guides/foundations-of-c++-language.pdf>

2. Татарчук Д. Д., Діденко Ю. В. Програмування мовами С та С++: навч. посіб. – Київ, 2012. – 112 с.

Режим доступу:

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25787/1/NP_PM_C_ta_C%2B%2B.pdf

Додаткова

1. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень: навч. посіб. / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2012. – 175 с. с.: іл. ISBN (укр.)

Режим доступу:

<http://csc.knu.ua/en/library/books/belov-24.pdf>.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 40 тестових завдань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування. Всі питання складені у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої вступник має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту ФІ може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2,5 балів у випадку вірної відповіді,
мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	40	2,5	$40 \times 2,5 = 100$

– за темами навчальних дисциплін

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по два завдання з блоку, всього одиниць у варіанті 40.

Для забезпечення оголошеної структури екзаменаційного білета і належної варіативності при його формуванні склад та об'єм бази тестових завдань повинен бути таким

Дисципліни	Кількість блоків	Кількість завдань в одному блоці	Всього завдань з дисципліни
Дисципліна №1	4	25	100
Дисципліна №2	4	25	100
Дисципліна №3	4	25	100
Дисципліна №4	4	25	100
Дисципліна №5	4	25	100
Загальна кількість завдань			500