

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



Сергій ОКОВИТИЙ

«18» квітня 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора

з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК

«28» 03 2024 р.

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ
для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра
(освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю 113 Прикладна математика
(Освітня програма – Інформатика)



Розглянуто на засіданні вченої ради
факультету прикладної математики
від «25» березня 2024 р., протокол № 9

Голова вченої ради  Олена КИСЕЛЬОВА

Дніпро
2024

Укладачі програми:

1. Степанова Н.І., доцент;
2. Тонкошкур І.С., доцент;
3. Шевельова А.Є., професор;
4. Зайцева Т.А., доцент;
5. Єгошкін Д.І.

Програма ухвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій від «6» березня 2024 р., протокол № 11

Т в.о. завідувача кафедри _____ (Вадим ЗАЙЦЕВ)
(підпис) (ім'я та прізвище)

та на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики від «25» березня 2024 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 113 Прикладна математика (Освітня програма – Інформатика) містить питання з таких навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Програмування;
2. Методи обчислень;
3. Методи оптимізації;
4. Бази даних та інформаційні системи
5. Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка

2. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІН, З ЯКИХ ОЦІНЮЄТЬСЯ ВСТУПНИК

1. Навчальна дисципліна №1 «Програмування»

1. Поняття алгоритму. Властивості алгоритму та способи його опису.
2. Мови програмування, структурне та об'єктно-орієнтоване програмування. Парадигми програмування.
3. Базові типи даних мови C++. Оголошення та ініціалізація змінних. Локальні та глобальні змінні. Простори імен, особливості визначення і доступу до елементів простору.
4. Арифметичні і логічні операції. Пріоритети операцій. Вирази, зведення типів у виразах.
5. Базові положення про систему вводу/виводу C++. Потoki і буфери. Стандартні об'єкти вводу/виводу у мові C++.
6. Інструкції управління програмою: тотожна, розгалуження, вибір, цикли, передача управління (break, continue).
7. Функції, параметри функції, тип обчисленого значення функції. Особливості повернення та використання значення. Вбудовані функції (ключове слово inline). Рекурсія.
8. Масиви. Оголошення та ініціалізація масивів. Алгоритми сортування масивів. Багатовимірні масиви. Рядки та масиви рядків.
9. Вказівники. Присвоєння значень за допомогою вказівників. Взаємозамінність вказівників і масивів.

10. Структури у мові C++, доступ до елементів структур. Операції із структурами.
11. Класи та об'єкти в мові C++. Створення та ініціалізація об'єктів. Конструктори і деструктори.
12. Перевантаження операторів.
13. Принципи наслідування в мові C++. Керування доступом до членів базового класу. Специфікатори protected, public, private. Наслідування кількох базових класів.
14. Поліморфізм у мові C++. Віртуальні функції. Наслідування віртуальних функцій.
15. Функції-шаблони та класи-шаблони.
16. Обробка виключних ситуацій. Функції exit(), abort(). Варіанти обробки виключень.
17. Введення у стандартну бібліотеку шаблонів STL. Контейнери. Вектори. Списки. Відображення.

2. Навчальна дисципліна №2 «Методи обчислень»

1. Наближення функцій за допомогою інтерполювання (формула Лагранжа, формула Ньютона через поділені та скінченні різниці). Оцінки похибки.
2. Метод найменших квадратів середньоквадратичного наближення функцій.
3. Чисельне інтегрування за допомогою квадратурних формул інтерполяційного типу: формула Ньютона-Котеса та її частинні випадки (формули прямокутників, трапецій, Сімпсона). Оцінки похибки.
4. Квадратурні формули найвищого алгебраїчного степеня точності: формула Гаусса. Оцінка похибки.
5. Методи розв'язування нелінійних рівнянь: метод ділення навпіл, метод простої ітерації, метод дотичних, метод хорд. Умови збіжності, швидкість збіжності. Оцінки похибки.
6. Прямі методи розв'язування СЛАР: метод Гаусса, метод квадратного кореня, метод ортогоналізації.
7. Ітераційні методи розв'язування СЛАР: метод простої ітерації, метод Зейделя. Умови збіжності методів. Оцінки похибки.
8. Методи відшукування власних значень та власних векторів матриці: метод Крилова, ітераційний степеневий метод.
9. Аналітичні методи розв'язування задачі Коші для ЗДР: метод Пікара, метод розкладання розв'язку в ряд.
10. Чисельні методи розв'язування задачі Коші для ЗДР: методи Ейлера, Рунге-Кутта, Адамса. Порядок точності методів.
11. Аналітичні методи розв'язування крайових задач для ЗДР: метод колокацій, метод найменших квадратів, метод Гальоркіна, метод Рітца.
12. Метод скінченних різниць розв'язування лінійної крайової задачі для ЗДР 2-го порядку. Метод різницевої прогонки.

3. Навчальна дисципліна №3 «Методи оптимізації»

1. Методи одновимірної оптимізації: половинного поділу, золотого

перерізу, Фібоначчі.

2. Чисельні методи безумовної оптимізації: градієнтні методи, метод Ньютона.
3. Чисельні методи умовної оптимізації: методи проєкції градієнту, умовного градієнту.
4. Задача лінійного програмування.
5. Транспортна задача у матричній постановці. Метод потенціалів.
6. Задача цілочисельного програмування.
7. Задача про максимальний потік.
8. Задача про призначення.

4. Навчальна дисципліна № 4 «Бази даних та інформаційні системи»

1. Охарактеризувати такі поняття, як "База даних", "Інформаційна система", "Система управління базами даних". Етапи проєктування БД.
2. Моделі даних. Реляційна модель даних. Базові поняття реляційної моделі даних: відношення, кортеж, атрибут, тіло, степінь, потужність відношення.
3. Схема реляційної БД. Поняття первинного та зовнішнього ключа.
4. Цілісність реляційних даних. Операції, які можуть порушити цілісність БД.
5. Цілісність реляційних даних. Потенційні та зовнішні ключі. Цілісність зовнішніх ключів.
6. Цілісність реляційних даних. Типи зв'язку між таблицями БД.
7. Можливі аномалії в таблицях БД. Призначення нормалізації. Нормальні форми відношень. Коректність процедури нормалізації.
8. Поняття транзакції. Транзакції та відновлення даних.
9. Нормальні форми відношень. Процедура переведення відношення у 2НФ та 3НФ.
10. Коректність процедури нормалізації. Теорема Хеза.
11. Оператор SELECT. Формат оператора. Застосування ключового слова WHERE. Запис умов пошуку для полів різного типу.
12. Оператор SELECT. Формат оператора. Застосування ключових слів DISTINCT, AS, ORDER BY.
13. Оператор SELECT. Формат оператора. Застосування ключових слів JOIN ... USING ..., NATURAL JOIN, GROUP BY ..., HAVING.
14. Оператор SELECT. Формат оператора. Застосування ключових слів COUNT, SUM, MAX, MIN, AVG.
15. Оператор SELECT. Формат оператора. Застосування ключових слів IN, EXIST, NOT EXISTS, UNION, INTERSECT, EXCEPT.
16. Формат та призначення операторів INSERT, UPDATE, DELETE.
17. Формат та призначення операторів CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE.

5. Навчальна дисципліна № 5 «Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка»

- 1 Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка, як наукові дисципліни
- 2 Типи графічних зображень, їх особливості та напрямки використання
- 3 Системи виведення графічної інформації. Відеорежими растрових дисплеїв
- 4 Світло і колір. Основи теорії кольору. Колірні моделі в комп'ютерній графіці
- 5 Геометричні задачі комп'ютерної графіки
- 6 Базові геометричні перетворення. Системи координат у комп'ютерній графіці. Вироджені та неvirоджені перетворення
- 7 Проектування. Основні типи проєкцій. Математичний опис плоских геометричних проєкцій
- 8 Базові алгоритми растерізації ліній. Алгоритми Брезенхема для лінії, кола та еліпса
- 9 Алгоритми зафарбовування фігур
- 10 Задачі інтерполяції й апроксимації у комп'ютерній графіці. Сплайни. Крива Безьє
- 11 Моделі опису поверхонь: аналітична модель, векторна полігональна і воксельна моделі
- 12 Алгоритми видалення невидимих ліній і поверхонь
- 13 Методи реалістичної візуалізації тривимірних сцен. Каркасна візуалізація. Показ із видаленням невидимих точок. Сортування граней за глибиною. Метод плаваючого горизонту. Метод Z-буфера.
- 14 Моделювання освітлення об'єктів: дзеркальне відбиття, дифузне розсіювання світла.
- 15 Моделювання освітлення об'єктів: дзеркальне відбиття, дифузне розсіювання світла. Метод Гуро. Метод Фонга. Методи трасування променів.

3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни № 1 «Програмування»

1. Грицюк Ю. І., Рак Т. Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++. – Львів: ЛДУ БЖД, 2011. – 404 с.
2. Белов Ю. А., Карнаух Т. О., Коваль Ю. В., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень. Навчальний посібник. – Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет". – Київ, 2012. – 175 с.
3. Васильєв О. Програмування на C++ в прикладах і задачах : Навч. посіб. / О. Васильєв. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. – 382 с.
4. Трофименко О. Г. C++. Основи програмування. Теорія і практика: підручник / [О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, І. Г. Швайко, Л. М. Буката та ін.]; за ред. О. Г. Трофименко. – Одеса: Фенікс, 2010. – 544 с.

До навчальної дисципліни №2 «Методи обчислень»

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. посібник . – Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 436 с.
3. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навч. посіб. / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник та ін. – Львів: Новий світ – 2000, 2020. – Т. 1, 470 с.; Т. 2, 536 с.
4. Костюшко І.А. Методи обчислень: підручник / І.А. Костюшко, Н.Д. Любашенко, В.В. Третиник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 243 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. Мусіяка В.Г. Основи числових методів: підручник. – Д.: Ліра, 2017. – 256 с.
3. 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.
4. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 434 с.

До навчальної дисципліни №3 «Методи оптимізації»

Основна

1. Кісельова О.М., Притоманова О.М. Методи оптимізації. Ч.1. Лінійне програмування: навч. посіб. Дніпро: Ліра, 2021. – 168 с.
2. Кісельова О.М., Шевельова А.Є. Чисельні методи оптимізації: навч. посібник. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008. – 212 с.
3. Нефьодов Ю.М., Балицька Т.Ю. Методи оптимізації в прикладах і задачах: навч. посібник. – К.: Кондор, 2011. – 324 с.

Додаткова

1. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
2. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії та методів оптимізації: навч. посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.

До навчальної дисципліни №4 «Бази даних та інформаційні системи»

Основна

1. Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.
2. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління

знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.

3. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник / Г.А. Гайна. – К. : КНУБА, 2005. – 204 с.

Додаткова

1. Заводны Дж., Ленц А., Бэллинг Д. MySQL. Оптимизация производительности. : Пер. с англ.- СПб. : Символ-Плюс, 2010. - 83
2. Исаченко А.Н. Модели данных и СУБД: :[Уч. пос.] / А.Н. Исаченко, С.П. Бондаренко. – Минск : Изд-во БГУ, 2007. – 205 с.
3. Зарицька О.Л. Бази даних та інформаційні системи: [Метод. пос.] / О.Л. Зарицька. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 132 с., ил:.

До навчальної дисципліни № 5 «Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка»

1. Анісімов В.А., Терещенко В.М., Кравченко І.В. Основні алгоритми обчислювальної геометрії: Навч. посібн. – К.: Київський університет, 2002. – 82 с.
2. Брюханова Г.В. Комп'ютерні дизайн-технології. – Центр навчальної літератури. – 2019. – 180 с.
3. Василюк А., Мельникова Н. Комп'ютерна графіка: Навч. посібн. – Львів: «Львівська політехніка». – 2016. – 308 с.
4. Верма Р. Д. Введение в Open GL. – 2-е изд.. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2011. – 304 с.
5. Веселовська Г.В., Ходакова В.Є.: Компютерна графіка. Навч. пос. - К.: Кондор, 2015. - 584 с.
6. Комп'ютерна графіка: конспект лекцій / Укладач: Скиба О.П. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 88 с.
7. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с.
8. Ласло М. Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C+. – БИНОМ. – 1997. – 301 с.
9. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротников В.В. Комп'ютерна графіка / Навч. посібник для вищ.навч.закл. – Центр навчальної літератури. –2019. – 346 с.
10. Різник О.Я. Основи комп'ютерної графіки: курс лекцій / О.Я. Різник. – Львів: Видавництво Лівовської політехніки, 2012. – 220 с.
11. Сирота С. Основи обчислювальної геометрії: Конспект лекцій дисципліни «Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка» для напряму підготовки "Прикладна4, математика" / Сирота С. В., Ліскін В. О. ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". — Київ : Просвіта, 2015. — 32 с. ISBN 978-617-7010-09-7.

4. СТАНДАРТНА СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФІ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 50 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 балів у випадку вірної відповіді,
мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті:

– за формою завдань

– за темами навчальних дисциплін

	Кількість тестових завдань у варіанті	Кількість балів за тестове одне завдання	Максимальна кількість балів
Дисципліна №1	10	2	20
Дисципліна №2	10	2	20
Дисципліна №3	10	2	20
Дисципліна №4	10	2	20
Дисципліна №5	10	2	20
Всього питань на обрання вірної відповіді	50	2	50 x 2=100

База містить 5 дисциплін, в кожній дисципліні 4 різних блоки, обирається по три завдання з блоків 1, 2 та по два завдання з блоків 3, 4, всього одиниць у варіанті 50 .

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