

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

« _____ » 2023 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 «14» квітня 2023 р., протокол № 9


Голова вченої ради _____ Олена КІСЕЛЬОВА

Дніпро
2023

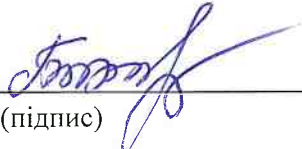
Укладачі програми:

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

Програма ухвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій
від «12» квітня 2023 р., протокол № 12

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

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 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. Програмування та підтримка WEB-застосунків

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++. Потоки 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 «Назва»

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 «Програмування та підтримка WEB-застосувань»

1. Поняття та принципи роботи Інтернет.
2. Загальна характеристика та тенденції розвитку веб-застосувань
3. Мова гіпертекстової розмітки HTML
4. Використання каскадних таблиць стилів CSS
5. Архітектура типових веб-застосувань
6. Основи скриптової мови програмування JavaScript. Поняття DOM-структури документа
7. Принципи і правила юзабіліти сайту
8. Програмування форм. Взаємодія користувача і сервера
9. Основи мови програмування PHP. Функції та об'єкти в PHP
10. Початок програмування з боку сервера
11. Безпека роботи в Інтернет
12. Забезпечення ефективності роботи веб-доданків
13. Просування сайту та пошукова оптимізація веб-застосувань

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.:

Основна

1. Пасічник В. Веб-технології: підручник / Володимир Пасічник, Оксана Пасічник, Дмитро Угрин. Львів: Магнолія 2006, 2013. 336 с.
2. Пасічник О. Г., Пасічник О. В., Стеценко І. В. Основи веб-дизайну: навч. посіб. Київ: Вид. група ВНУ, 2009. 336 с.
3. Романюк О.Н., Кательніков Д.І., Косовець О.П. Веб-дизайн і комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2007-142с.
4. Сьомка Н. К. Практикум з WEB-програмування: навч. посіб. / Н. К. Сьомка, Л. Л. Філіппова. Ірпінь: Університет ДФС України, 2016. 352 с.
5. Вайк А. JavaScript в прикладах / Вайк А. — К. : ДіаСофт, 2000. — 301 с.

Додаткова

1. Бернерс-Лі Т. Заснування павутини: з чого починалася і до чого прийде всесвітня мережа [Книга] / Т. Бернерс-Лі, М. Фічетті; пер. з англ. А. Іщенко. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2007. – 207 с.
2. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных: Пер. с англ.- 6-е изд.- К.: Диалектика, 2015.-784с.
1. Дюбуа Поль. MySQL / Дюбуа Поль. — М. : Вильямс, 2004. — 1052 с.
2. Кузнецов М. В., Симдянов И. В., Голышев С. В. PHP 5. Практика разработки Web-сайтов (СПб.: БХВ-Петербург: 2015).
3. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL и JavaScript. – СПб.:Питер, 2016. – 496 с.
4. Розенфильд Л., Морвиль П. Информационная архитектура в Интернете. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2016. – 544 с.
5. Ford R. Web Design. The Evolution of the Digital World 1990 –Today (multilingual Edition) (MI: MIDI) / TASCHEN; Multilingual edition (December 7, 2019) – 640 p.
6. Lawson B. Introducing HTML5 (2nd Edition) (Voices That Matter) 2nd Edition / B. Lawson - NewRiders, 2017. – 298 p.
7. McFedries P. Web Design Playground: HTML & CSS the Interactive Way 1st Edition / Manning Publications; 1st edition (May 19, 2019) – 440 p.
8. Meloni J. HTML, CSS, and JavaScript All in One, Sams Teach Yourself (3rd Edition) / Sams Publishing; 3 edition (December 10, 2018) – 800 p.

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