

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ДИЗАЙНУ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. ректора, проректор  
з науково-педагогічної  
та міжнародної діяльності  
В.В. Чабан



2019 р.

# ПРОГРАМА ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

на здобуття ступеня бакалавра  
зі скороченим терміном навчання  
зі спеціальності 122 — Комп'ютерні науки  
освітня програма Комп'ютерні науки

**РЕКОМЕНДОВАНО**

вченою радою факультету МКТ  
від "20" лютого 2019 р.  
Протокол № 8

Декан факультету

Зенкін М. А.

**РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри  
комп'ютерних наук та технологій  
від "18" лютого 2019 р.

Протокол № 14

Зав. каф. КНТ

Щербань В.Ю.

## **1. ВСТУП**

Прийом вступників для здобуття освітнього ступеня бакалавр зі скороченим терміном навчання зі спеціальності 122 — комп'ютерні науки проводиться за результатами фахових вступних випробувань. Вони відбуваються у формі письмового екзамену, який містить питання з дисциплін циклу професійної підготовки.

Фахове вступне випробування на здобуття освітнього ступеня бакалавр складається з основних спеціальних предметів, які визначають фахову підготовку студентів на базі здобутого ОКР «молодший спеціаліст».

Задачею фахового вступного випробування є відбір осіб з числа бажаючих отримати згаданий вище ступінь, які мають достатній рівень теоретичної та практичної підготовки для подальшого підвищення свого кваліфікаційного рівня.

## **2. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН,**

### **З ЯКИХ БУДУТЬ ПРОВЕДЕНІ ФАХОВІ ВСТУПНІ ВИПРОБУВАННЯ**

#### **2.1. Алгоритмізація та програмування.**

Поняття алгоритму та типові алгоритмічні структури програмування. Елементи алгоритмічних мов: концепція типів даних, імена, значення, покажчики, змінні, константи, операції, вирази. Структурне програмування: послідовність, розгалуження та цикли. Рекурсія. Організація даних (масиви, рядки, структури) та алгоритми їх оброблення. Файлові структури даних. Динамічні структури даних (списки, стеки, черги).

**2.2. Вища математика.** Аналітична геометрія: системи координат, рівняння прямої та площини, криві другого порядку. Алгебра: вектори, матриці та визначники, системи лінійних рівнянь, лінійні простори. Математичний аналіз: теорія границь, диференціальне та інтегральне числення, дослідження функцій, ряди, диференціальні рівняння.

#### **2.3. Дискретні структури.**

Теорія множин та відношень. Алгебраїчні структури. Комбінаторний аналіз. Математична логіка. Теорія графів. Теорія скінченних автоматів.

## **2.4. Теорія алгоритмів.**

Математичні основи аналізу алгоритмів. Алгоритмічні стратегії. Класи складності. Алгоритми сортування та пошуку. Комбінаторні алгоритми. Рекурсивні алгоритми. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах. Машина Тьюринга.

## **2.5. Теорія ймовірностей.**

Аксіоми імовірності. Схема Бернуллі незалежних випробувань: основні означення, обчислення ймовірностей заданої кількості успіхів з використанням біноміального розподілу, приклади. Біноміальний, пуассонівський, рівномірний, показниковий і нормальний розподіли: властивості та застосування. Граничні теореми.

**2.6. Чисельні методи.** Обчислювальні методи лінійної алгебри. Ітераційні методи. Чисельні розв'язання рівнянь та систем рівнянь. Чисельні методи розв'язання задач про власні значення і власні вектори матриць. Побудова сплайнів. Допоміжні алгебраїчні операції: перетворення обертання, зсуву, центральної симетрії, гомотетії. Перетворення в однорідних координатах. Порівняння точності перетворень.

**2.7 Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП** Основні концепції ООП: абстракція даних, інкапсуляція, успадкування, поліморфізм. Класи і об'єкти в ООП. Синтаксис опису класів. Конструктори і деструктори. Множинне успадкування в ООП: означення, приклад. Перевантаження функцій, конструкторів і операторів в ООП. Консольні застосування та застосування, що керуються подіями. Делегати. Властивості. Події та обробники подій. Інтерфейсне та функціональне наслідування. Змінні структурної семантики та семантики, що базується на посиланнях. Анонімні типи та анонімні методи. Параметри методів за значенням та посиланням. Абстрактні класи та інтерфейси. Засоби створення типів в C# та C++ . Змінні та об'єкти. Змінні структурної семантики та семантики, що базується на посиланнях. Масиви в C# та C++. Коваріація і контрваріація. Варіації типів узагальнень в C#, Java або VB.

**2.8. Організація баз даних та знань.** Моделювання даних. Мови запитів. Проектування та захист баз даних. Класифікація баз даних. Розподілені бази даних. Паралельні бази даних. Бази даних в Інтернеті. Бази знань.

### **3. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ**

#### **3.1. Алгоритмізація та програмування**

Архітектура комп'ютерів, принципи фон Неймана. Програмне забезпечення та його компоненти. Поняття алгоритму та типові алгоритмічні структури програмування. Графічне представлення алгоритму. Позиційні системи числення. Типи даних. Вирази і оператори. Оператори розгалуження. Інструкції і цикли. Інструкції if-else. Цикли for, while, do-while. Методологія розробки програм: висхідне та низхідне програмування. Рекурсія. Організація баз даних (масиви, рядки, структури) та алгоритми їх оброблення. Файлові структури даних. Динамічні структури даних (списки, черги, бінарні дерева) та алгоритми їх оброблення. Алгоритмізація типових обчислювальних задач.

#### **3.2. Вища математика**

*Аналітична геометрія.* Система координат на прямій, прямокутні та полярні системи координат в площині та просторі. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. Рівняння прямої та площини, кола та сфери, еліпсу, параболи, гіперболи. *Алгебра.* Алгебраїчні операції над векторами та матрицями. Визначники та їх властивості. Основні теореми про системи лінійних рівнянь. Формули Крамера і метод Гаусса. Лінійні (векторні) простори. Лінійні відображення, функціонали, оператори. *Математичний аналіз.* Дійсні та комплексні числа. Збіжні послідовності та їх властивості. Знаходження границь послідовностей. Дійсні та комплексні функції. Похідна та її обчислення. Похідні вищих порядків. Формула Тейлора. Умови локального екстремуму, умови монотонності та опуклості функції. Асимптоти. Побудова графіка функції. Невизначений і визначений інтеграл. Основні методи інтегрування (заміна змінної, інтегрування за частинами). Невласні інтегралі і інтегралі, що залежать від параметру. Застосування інтегрального числення в геометрії, механіці і фізиці. Числові і функціональні ряди. Степеневі і

тригонометричні ряди. Наближені обчислення з допомогою рядів. Функції кількох дійсних змінних. Частинні похідні та частинні диференціали. Екстремуми та найбільші і найменші значення функцій кількох змінних. Кратні та криволінійні інтеграли. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язок. Порядок диференціального рівняння. Поняття про задачу Коші. Інтегральні криві. Геометрична інтерпретація розв'язку задачі Коші диференціального рівняння першого порядку.

### **3.3. Дискретні структури.**

Множини, підмножини та відношення. Операції над множинами: об'єднання, переріз, різниця, доповнення, декартів (прямий) добуток множин. Бінарні відношення на множині. Відображення (функція, відповідність, перетворення). Графік відображення (функції). Образи і прообрази. Ін'єкції (взаємно однозначні відображення "в"), сюр'єкції (відображення «на») і бієкції (взаємно-однозначні відображення «на»). Елементи математичної логіки. Поняття висловлювання. Таблиця істинності. Операції над висловлюваннями. Елементарні булеві функції. Способи представлення булевих функцій в програмах. Комбінаторика: правила суми та добутку. Основні комбінаторні конфігурації: розміщення, перестановки, сполучення. Біном Ньютона. Властивості біноміальних коефіцієнтів. Графи. Способи завдання графів. Операції на графах. Деревя. Бінарні дерева. Способи представлення дерев у програмах.

### **3.4. Теорія алгоритмів**

Поняття алгоритму, приклади, властивості. Алгоритмічні стратегії. Нормальні алгоритми Маркова. Примітивно рекурсивні функції, частково рекурсивні функції. Машина Тюрінга. Основи теорії обчислювальності. Класи складності P і NP. Комбінаторні алгоритми. Рекурсивні алгоритми. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах. Геометричні алгоритми. Криптографічні алгоритми. Евристичні алгоритми.

### **3.5. Теорія ймовірностей.**

Алгебри і  $\sigma$  - алгебри подій. Аксиоми ймовірності. Класичне, геометричне і статистичне означення ймовірності. Розподіли ймовірностей та їхні числові

характеристики: математичне сподівання, дисперсія, моменти довільних порядків, квантилі. Біноміальний, геометричний, гіпергеометричний, пуассонівський, рівномірний, показниковий та нормальний розподіли: основні властивості та приклади застосувань. Схема Бернуллі незалежних випробувань: основні означення, обчислення ймовірностей заданої кількості успіхів з використанням біноміального розподілу, приклади. Потoki подій і пуассонівські процеси. Статистичне моделювання. Пуассонівські та нормальні апроксимації біноміального розподілу. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. Випадкові вектори та їх імовірнісні характеристики: функції та щільності розподілу, середні значення, матриці кореляцій та коваріацій.

### **3.6. Чисельні методи.**

Алгебра матриць. Методи обчислення визначників. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Методи Крамера, Гаусса та оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних рівнянь ітераційними методами. Методи простих ітерацій та Зейделя. Розв'язання трансцендентних рівнянь з одним невідомим. Методи дихотомії та хорд. Розв'язання систем трансцендентних рівнянь. Метод Ньютона для системи двох рівнянь. Характеристичне рівняння матриці. Методи Леверьє та Крилова розкриття характеристичного визначника. Власні значення та власні вектори матриць. Розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. Метод ламаних Ейлера. Звичайна та векторна задачі інтерполяції з простими вузлами (задача Лагранжа). Апроксимація на площині. Метод найменших квадратів. Елементарні поліноми Бернштейна. Характеристичний багатокутник. Криві Безьє на площині. Лінійні координати на площині і їх перетворення. Формула зміни лінійних координат. Однорідні координати на площині. Перетворення паралельного зсуву та центральної симетрії на площині (геометричне, координатне, матричне представлення перетворення). Перетворення центральної гомотетії та обертання навколо довільної точки на площині на площині (геометричне, координатне, матричне представлення перетворення). Перетворення осової гомотетії та обертання навколо початку координат на площині (геометричне, координатне, матричне представлення перетворення). Перетворення плоских

фігур за допомогою матриць в однорідних координатах. Композиції перетворень.

**3.7. Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП).** Архітектура додатків та проектів для Windows та NET Framework. Базові засади розробки застосувань, що базуються на системних повідомленнях. Об'єктні моделі побудови інтерфейсу та візуальне програмування. Системні повідомлення та обробники подій. Скрипти та повнофункціональні середовища програмування. Місце C++, C#, Delphi, J#, VB, VB NET та VBA в сучасній технології побудови багатокомпонентних застосувань для Windows та NET. Архітектура та компоненти проектів C#, Delphi, J#, VB, VB NET та додатків для Windows.

Вікна, форми та вбудовані елементи керування, організація взаємодії. Об'єктні моделі Microsoft Windows Forms та вбудовані елементи керування. Принципи побудови об'єктів для візуального програмування, поводження яких визначається повідомленнями системи. Елементарні засади багато поточності. Системні повідомлення та обробники подій. Простори імен. Змінні, об'єкти, методи, властивості та події. Реалізація стандартних функцій застосування, що керується подіями. Правила написання коду, час життя та видимість змінних. Типи змінних та системи кодування інформації. Елементи керування та методи контролю правильності вводу даних (логічна цілісність), що базуються на подіях. Масиви та колекції.

Компоненти проектів, зовнішні процедури та стандартні елементи. Бібліотеки об'єктів, елементів керування та модулів. Процедури та підпрограми. Використання зовнішніх процедур. WIN API. Технологія зворотного виклику.

Об'єктні моделі програм і програмних компонентів. Системні колекції, засоби динамічної побудови елементів інтерфейсу. Етапи існування форм та елементів керування. Взаємодія з системними повідомленнями.

Різновиди графічних інтерфейсів Зміст. Одно- та багато- документний інтерфейс. Узгодження багатодокументного інтерфейсу. Інтерфейси, що базуються на ієрархічних структурах (TreeView). Ієрархічна та реляційна модель дерев. Засоби відображення.

Стандартні засоби згортки економічної інформації у таблицях та графіках. Електронні таблиці та елементи керування для побудови графіків та діаграм. Редагування даних та засоби відображення.

Принципи реалізації технології роботи з файлами, що використовуються багатьма користувачами. Стандартні засоби маніпулювання файлами Windows. Бібліотеки та елементи керування для обслуговування файлової системи.

Системна графіка. Контексти пристроїв, вікна, події та об'єкти що їх інкапсулюють. Реалізація графічних можливостей Windows та NET Framework засобами VB або C#. Елементи для відображення структурованої графічної інформації. Їх можливості та зв'язок. Базові повідомлення системної графіки, Бібліотеки та елементи керування для обслуговування графічної системи.

Технологія побудови розподілених додатків, стандарти побудови компонентів. Класи користувачів та колекції об'єктів — засіб побудови об'єктних моделей. Взаємодія об'єктів та інкапсуляція методів зворотного виклику в об'єктних моделях. Загальні принципи побудови об'єктних моделей для Windows.

### **3.8. Організація баз даних та знань. *Організація баз даних та знань.***

Бази даних — визначення. Логічні моделі даних. Порівняльна характеристика різних моделей баз даних. Приклади. Архітектура застосувань баз даних. Зовнішня, концептуальна та внутрішня модель даних (ANSI – SPARC). Відношення, атрибути, кортежі — базові поняття реляційної моделі даних.

Схема реляційної бази даних. Правила логічної цілісності баз даних. Що визначають терміни ключ, потенційний ключ, зовнішній ключ, первинний ключ реляційної таблиці. Мови баз даних. DML, DDL. Реляційна алгебра. Найбільш важливі операції реляційної алгебри. Використання в реляційних мовах, приклади. Реляційне числення (кортежів та доменів). Навігаційна і реляційна моделі доступу до даних, особливості, реалізація та взаємодія. Нормалізація. Мета нормалізації. Технологія нормалізації. Декомпозиція без втрат даних та зв'язків. Нормалізація. Перша та друга нормальні форми. Функціональна залежність. Форма Бойса — Кода. Четверта нормальна форма бази даних.



#### **4. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ.**

З наведених питань складаються екзаменаційні білети. Білети фахових вступних випробувань на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр», складаються з 4-х питань. Деякі з зазначених питань потребують складання математичної моделі того чи іншого процесу або ілюстрації відповіді прикладами кодування (обраною вступником мовою програмування). Інші питання (подалі вони носять умовну назву теоретичних) не передбачають щойно зазначених дій, натомість потребуючи демонстрації фундаментальних знань щодо означеної у питанні тематики. Зразок екзаменаційного білету дається у додатку до даної програми.

#### **5. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ НА ОСВІТНІЙ-СТУПІНЬ БАКАЛАВР**

При проведенні фахового вступного випробування вступникам мають бути забезпечені однакові умови для складання фахового вступного випробування та об'єктивність оцінювання їх відповідей.

Оцінювання здійснюється за 200-бальною шкалою

Перше теоретичне питання оцінюється в 50 балів; друге теоретичне питання оцінюється в 50 балів; третє теоретичне питання оцінюється в 50 балів; четверте теоретичне питання оцінюється в 50 балів.

##### **Шкала оцінювання відповідей на питання (теоретичні питання)**

Шкала оцінювання				Критерії оцінювання
Перше питання	Друге питання	Третє питання	Четверте питання	
50	50	50	50	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання, продемонстровано глибокі знання понятійного апарату і літературних джерел, уміння аргументувати свою відповідь, наведено приклади
40	40	40	40	В основному відповідь на поставлене питання правильна, але є несуттєві неточності
30	30	30	30	Відповідь на поставлене питання загалом наведено, але не має переконливої аргументації відповіді,

				характеристики певних об'єктів
20	20	20	20	Відповідь показує посереднє знання основного програмного матеріалу, містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
10	10	10	10	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки
0	0	0	0	Відповідь неправильна або відсутня

Фахове вступне випробування вважається складеним, якщо вступник отримав не менше 100 балів. При цьому у відомості ставиться відповідна оцінка за шкалою ECTS, що відповідає наступній кількості одержаних вступником балів:

Оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
180-200	A	відмінно
160-179	B	добре
150-159	C	
120-149	D	задовільно
100-119	E	
0-99	F	не склав

## 6. ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА.

1. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов. — М.: МЦНМО, 2009. — 252 с.
2. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. — М., С.-П., К, «Вильямс», 2014. — 923 с.

3. Апатенок Р.Ф., Маркина А.А. и др. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. — Минск, «ВШ», 1986 — 22 с.
4. Ахо А, Хопкрофт Дж., Ульман Дж.. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — М.: Мир. 1979. — 536 с.
5. А. Ахо, Дж.Хопкрофт, Дж. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. — М.: Вильямс. 2000. — 327 с.
6. Глушаков С.В., Дуравкина Т.В. Программирование на C++. — М.: АСТ, 2018. — 585 с.
7. Глушков В.М., Цейтлин Г.Е., Ющенко Е.Л. Алгебра, языки, программирование. — К.: Наукова думка, 1989. — 328 с.
8. Гнеденко Б.В. Курс теорії ймовірностей. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. — 463 с.
9. Дороговцев А.Я. Математический анализ. — К.: Факт, 2004. — 557 с.
10. Дороговцев А.Я. Введение в дифференциальное и интегральное исчисление. — К.: ФАКТ, 2005. — 220 с.
11. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. — К.: Ігнатекс-Україна, 2013. — 648 с.
12. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., Луцький Г.М., Печурін М.К. Основи дискретної математики. К.: Наукова думка, 2002. — 580 с.
13. Касаткин А.И., Вольвачев А.Н. Профессиональное программирование на языке Си: от Turbo-C к Borland C++: Справочное пособие — Мн.: Вышэйшая школа, 2018. — 240 с.
14. Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. — М.: МЦНМО, 2017. — 455 с.
15. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. — М.: Мир, 1976. — Т1 — 735 с., Т2 — 816 с., Т3 — 698 с.
16. Краснитський С.М., Щербань В.Ю. та ін. Векторні випадкові величини і випадкові процеси. — К.: Конус Ю, 2008. — 191 с.
17. Кривий С.Л. Теорія алгоритмів і математичні основи представлення знань. Конспект лекцій. — К.: ДАЛПУ 1999. — 252 с.
18. Леоненков А.В. Самоучитель UML. СПб.: БХВ – Петербург, 2001. — 304 с.
19. Макгрегор Д., Сайкс Д. Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения. — М.: ДИАСОФТ, 2012. — 220 с.
20. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем. — М.: Высшая школа, 1980.- 308 с.
21. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика. — М.: Мир. 1980. — 476 с.
22. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. — М.: МВТУ, 2002. — 336 с.
23. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. — К.: Либідь, 2013. — 599 с.
24. Тюрин Ю.Н, Макарова А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей. — М. МЦНМО, 2009. — 256 с.

25. Умно́в А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. — М.: ЗАО «Оптимизационные системы и технологии», 2014. — 777 с.
26. Фаулер М., Скотт К. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования (пер. с англ.) — М.: Мир, 1999. — 191с.
27. Фомичев В.М. Методы дискретной математики в криптологии. — М.: Диалог-МИФИ, 2014. — 424 с.
28. Ядренко М.Й. Дискретна математика. — К.: Экспрес, 2003. — 244 с.
29. Кривий С.Л. Дискретна математика. — Чернівці – Київ, «Букрек», 2017. — 567 с.
30. Кривий С.Л. Збірник задач з дискретної математики. — Київ – Чернівці, «Букрек», 2018. — 455 с.

Зразок екзаменаційного білету

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КИЇВСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. ректора, проректор  
з науково-педагогічної  
та міжнародної діяльності

\_\_\_\_\_ В.В. Чабан

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019р.

**ЗАВДАННЯ ДЛЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття ступеня бакалавр зі спеціальності 122 — «Комп'ютерні науки»,  
освітня програма «Комп'ютерні науки»

ВАРІАНТ № \_\_\_\_\_

1. Поняття границі послідовності і функції. Приклади знаходження границь.
2. Комбінаторне правило добутку. Формулювання і приклади застосування.
3. Цикли do-while. (Означення і приклад).
4. Стеки та приклади їх використання.

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та технологій

Протокол №14 від 18.02.2019 р. р.

Зав. кафедри ІТП

Щербань В.Ю.