

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**Факультет
комп'ютерних наук і програмної інженерії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор

_____ Р.П. Мигущенко
«_____» _____ 2018 р.

ПРОГРАМА

**для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за спеціальностями:**

113 Прикладна математика

121 Інженерія програмного забезпечення

122 Комп'ютерні науки;

Комп'ютерні науки та інформаційні технології (2016 р.)

124 Системний аналіз

126 Інформаційні системи та технології

Декан факультету

_____ **М.М. Малько**

Харків 2018

ЗМІСТ

113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА	3
113.01 Інтелектуальний аналіз даних	3
121 ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	7
121.01 Інженерія програмного забезпечення	7
122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ; КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.)	24
122.01 Управління проектами у сфері інформаційних технологій	24
122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ;.....	36
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.).....	36
122.03 Управління проектами програмної інженерії	36
122.14 Бізнес-аналітика програмної інженерії.....	36
122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ;.....	49
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.).....	49
122.04 Інформаційно-аналітичні системи та технології	49
122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ;.....	71
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.).....	71
122.08 Інженерія даних та знань	71
122.09 Інтелектуальна власність у комп'ютерній та програмній інженерії	71
122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ;.....	79
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.).....	79
122.15 Інформаційні технології у видавничій діяльності та медіаіндустрії	79
124 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ.....	102
124.01 Системний аналіз і управління.....	102
126 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	121
126.01 Програмне забезпечення інформаційних систем	121

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

113.01 Інтелектуальний аналіз даних

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «бакалавр». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Питання складені таким чином, що потребують для свого розв'язання інтегрованих знань з дисциплін та вмінь використовувати теоретичний матеріал на практиці. За змістом та складністю завдання можна вважати рівнозначними. Програма фахового вступного випробування має професійне спрямування, зорієнтована на подальше вивчення спеціальних дисциплін і потребує для свого виконання творчого підходу.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

1. Принципи математичного моделювання динамічних систем.
2. Простір станів та методи аналізу динамічних процесів.
3. Консервативні та дисипативні системи, їх властивості.
4. Стійкість динамічних систем, критерії стійкості.
5. Автоколивання та межові цикли у нелінійних системах.
6. Дивні атрактори та хаотичні процеси.
7. Основні принципи та типові задачі керування динамічними системами.
8. Методи аналізу стійкості та якості систем керування.
9. Методи поліноміального та модального синтезу систем керування.
10. Динамічні спостерігачі та їх застосування.
11. Чисельні методи оптимізації функцій багатьох перемінних.
12. Методи розв'язання задач лінійного програмування.
13. Типові задачі дослідження операцій.
14. Системи масового обслуговування та їх аналіз.
15. Основні поняття та принципи факторного та кластерного аналізу.
16. Часові ряди та методи їх аналізу.
17. Метод вирішення оптимізаційних задач в умовах невизначеності.
18. Основні принципи багатокритеріальної оптимізації.
19. Парето - оптимальність. Властивість парето - оптимальних рішень.
20. Колективне прийняття рішень. Функції колективної корисності.
21. Методи прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.
22. Типові задачі та методи фінансової математики.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри комп’ютерної математики та математичного моделювання, протокол № 7 від 14.02.2018 р.

Зав. кафедри комп’ютерної
математики та аналізу даних

Л.М. Любчик

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

121 ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

121.01 Інженерія програмного забезпечення

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навичок з розробки програмного забезпечення, які входять в коло питань фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення.

Фахівець з розробки комп'ютерних програм повинен

- мати сучасні уявлення про основи інженерії вимог до програмного забезпечення;
- вміти аналізувати вимоги, розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їхню верифікацію та атестацію;
- володіти основами моделювання програмного забезпечення, та вміти моделювати різні аспекти системи, для якої створюється програмне забезпечення;
- вміти розробляти алгоритми та структури даних для програмних продуктів;
- володіти сучасними уявленнями про структуру та архітектуру програмного забезпечення, методи проектування програмного забезпечення та бути здатним проектувати компоненти архітектури програмного продукту;
- володіти базовими уявленнями про психологічні принципи людино-машинної взаємодії, засоби розробки людино-машинного інтерфейсу та бути здатним до аналізу, проектування та прототипування людино-машинних інтерфейсів;
- володіти основами конструювання програмного забезпечення та методами і технологіями об'єктно-орієнтованого програмування;
- володіти сучасними уявленнями про інформаційні моделі та системи, реляційні та розподілені бази даних, мови запитів до баз даних;

- володіти основами методів та технологій системного аналізу;
- вміти розв'язувати математичні, фізичні та економічні задачі шляхом створення відповідних програмних застосувань;
- вміти використовувати можливості апаратного забезпечення, операційних систем та мережевих технологій;
- вміти забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій; та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1117 від 11 вересня 2007 р (із змінами та доповненнями) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників з урахуванням вимог Положення про ступеневу професійно-технічну освіту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 червня 1999 р. N 956, Державного стандарту професійно-технічної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 серпня 2002 р. N 1135.

Вступне фахове випробування включає зміст таких нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

- «Основи програмної інженерії»;
- «Об'єктно-орієнтоване програмування»;
- «Аналіз вимог до програмного забезпечення»;
- «Архітектура та проектування програмного забезпечення»;
- «Бази даних»;
- «Моделювання програмного забезпечення».

Питання складені таким чином, що потребують для свого розв'язання інтегрованих знань з дисциплін та вмінь використовувати теоретичний матеріал на практиці.

За змістом та складністю завдання можна вважати рівнозначними.

Програма фахового вступного випробування має професійне спрямування, зорієнтована на подальше вивчення спеціальних дисциплін і потребує для свого виконання творчого підходу.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Основи програмної інженерії

Процес створення програмного забезпечення: Моделі процесу створення ПЗ.. Планування програмного проекту. Структура плану програмного проекту. Контрольні відмітки їх роль у реалізації програмного проекту. Часова діаграма виконання проекту. Мережева діаграма виконання проекту.

Управління проектами: Процес управління. Планування проекту. Поняття ризиків при виконанні програмного проекту. Типи ризиків. Схема процесу управління ризиками. Категорії ризиків Аналіз та планування ризиків

Моделі систем: Моделі системного оточення. Поведінкові моделі. Моделі потоків даних. Моделі кінцевих автоматів. Моделі даних. Об'єктні моделі.

Проектування з повторним використанням компонентів: По компонентна розробка. Сімейства програм. Життєвий цикл програмного забезпечення.

2. Об'єктно-орієнтоване програмування

Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Абстракція, інкапсуляція, наслідування й поліморфізм. Класи і об'єкти. Атрибути та операції класів. Синтаксис оголошення класу. Поля даних класу як механізм реалізації стану об'єкта. Методи-члени класу як механізм реалізації поведінки об'єкта. Специфікатори доступу для забезпечення інкапсуляції. Статичні елементи класу. Доступ до елементів класу.

Структура класів Конструктори й деструктори. Конструктор за замовчуванням. Конструктор з параметрами. Конструктор копіювання. Вказівник this. Перевантаження функцій-членів класу. Об'єкти в якості аргументів функцій. Дружні функції Дружні функції. Доступ до захищених членів класу. Перевизначення операторів з допомогою дружніх функцій.

Дружні класи. Основи перевантаження операторів. Перевантаження унарних і бінарних операторів. Перевантаження операторів присвоєння й індексування.

Наслідування. Поняття наслідування класів. Базові і похідні класи. Форми наслідування. Методи похідного класу. Одиничне наслідування. Множинне наслідування. Ієрархія класів. Композиція. Правила доступу для друзів класів і похідних класів. Роль наслідування при проектуванні програм. Невизначеність при множинному успадкуванні. Віртуальні методи. Правила опису і використання віртуальних методів. Пізнє зв'язування. Абстрактні класи і чисті віртуальні методи.

Потоки введення виведення. Система потокового введення / виведення даних в C++. Форматування потоків введення / виведення за допомогою функцій класу IOS. Форматування потоків введення/виведення за допомогою маніпуляторів. Методи обміну з потоками. Файли послідовного доступу з текстовою і бінарною організацією. Стандартні потоки. Файлові потоки.

Рядкові потоки. Потоки і типи, визначені користувачем. Перевантаження методів вставки «<<» і вилучення «>>» для роботи з поточковими класами і об'єктами

Шаблони функцій і методів. Шаблони класів. Наслідування в шаблонах класів. Створення класів об'єктів з допомогою шаблонів

Бібліотека STL Контейнери. Алгоритми. Ітератори, Послідовні

контейнери. Вектори. Списки. Ітератори як інтелектуальні вказівники. Загальна схема створення контейнерів, що містять об'єкти класів користувача з використанням шаблонних класів Vector і List. Асоційовані контейнери. Множини і мультимножини. Загальна схема створення

контейнерів, що містять об'єкти класів користувача з використанням шаблонних класів Set і Multiset. Відображення та мультівідображення. Загальна схема створення контейнерів, що містять об'єкти класів користувача з використанням шаблонних класів Map і Multimap

3. Аналіз вимог до програмного забезпечення

Поняття вимоги. Класифікації вимог: Визначення вимоги. Вимоги до продукту та процесу. Рівні вимог. Функціональні, не функціональні вимоги та характеристики продукту

Властивості вимог: Повнота, ясність, коректність, узгодженість, верифікованість, необхідність, корисність при експлуатації, здійсненність, модифікується, трасованість, впорядкованість по важливості і стабільності, наявність кількісної метрики.

Класифікація та специфікація вимог: Актори і варіанти використання.

Глосарій. Специфікація варіанту використання. Атрибути вимог

Виявлення вимог: Джерела вимог. Стратегії виявлення вимог. Анектування,

спостереження, самостійних опис, сумісні семіари

Формування бачення: Поняття бачення. Бачення в RUP. Бачення в MSF

Перевірка вимог: Верифікація та валідація. Типові проблемні ситуації

формування та оцінки вимог. Методи та засоби перевірки вимог.

Управління вимогами: Принципи та прийому управління вимогами.

Управління змінами. Трасованість вимог

4 Архітектура і проектування програмного забезпечення

Архітектура програмного забезпечення: Чому архітектура так важлива?

Цілі архітектури. Принципи проектування архітектури.

Основні принципи проектування архітектури ПЗ: Основні принципи проектування. Основні питання проектування. Визначення типу програми. Вибір стратегії розгортання. Вибір відповідних технологій. Вибір показників якості. Рішення про шляхи реалізації наскрізної функціональності

Архітектурні шаблони і стилі: Що таке архітектурний стиль? Огляд основних архітектурних стилів. Архітектура клієнт / сервер. Компонентна архітектура. Проектування на основі предметної області. Багатошарова архітектура. Архітектура, заснована на шині повідомлень. N-рівнева / 3-рівнева архітектура. Об'єктно-орієнтована архітектура. Сервісно-орієнтована архітектура

Методика побудови архітектури та дизайну: Вихідні дані та етапи проектування. Визначення цілей архітектури. Час і обсяг робіт. Ключові сценарії. Важливі з точки зору архітектури варіанти використання. Загальне уявлення додатки. Відповідні технології. Графічне представлення архітектури. Питання, що потребують особливої уваги при проектуванні. Пілотні архітектури. аналіз архітектури. Оцінки на підставі сценаріїв. Подання дизайну архітектури.

5. Бази даних

Основні поняття теорії баз даних. Архітектура бази даних. Фізична і логічна незалежність. Процес проходження призначеного для користувача запиту. Основні типи моделей баз даних. Реляційна модель даних. Реляційна алгебра Кодда. Поняття функціональних залежностей їх основні класи.

Проектування баз даних. Логічна модель БД. Нормалізація відношень. Перша нормальна форма. Друга нормальна форма. Третя нормальна форма. Нормальна форма Бойса-Кодда. Четверта нормальна форма. П'ята нормальна форма. ER-діаграми. Моделі Сутність-Зв'язок. Отримання реляційної схеми з ER-діаграми.

Мова SQL. Що таке мова структурований запитів до СУБД. Синтаксис мова SQL. Змінні та типи даних в SQL. Створення БД та схем. Створення, модифікація та видалення таблиць. Команди вставка, зміни та видалення даних з таблиць БД. Команда вибірки даних та її додаткові параметри. Підзапити. Об'єднання таблиць. Логічні оператори AND, OR, NOT. Оператори IN та BETWEEN. Логічне впорядкування. Пошук мінімального та

максимального значень. Математичні функції в SQL. Прийоми роботи з датою. Прийоми роботи з часом.

Організації роботи СУБД. Індукування. Параметри індукування. Секціонування. Поняття транзакцій. Принципи побудови транзакцій. Написання транзакцій в SQL. Денормалізація даних. Методи денормалізації. Авторизація доступу до БД. Користувачі і ролі. Створення та ліквідація ролей. Передача привілеїв та ролей.

Розробка програмного забезпечення для взаємодії з СУБД. Аналіз функціональної моделі предметної області. Перетворення функцій в модулі. Системні модулі. Розробка специфікації модулів. Бібліотека MFC та класи для роботи з БД. Налаштування середовища Java для роботи з БД. JDBC. SQLJ. Налаштування середовища .Net для роботи з БД. ADO.NET.

Внутрішня мова СУБД. Основні характеристики мов PL/SQL і T/SQL. Використання збережених процедур та користувацьких функцій при роботі з СУБД. Використання тригерів при роботі з СУБД.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. “Основи програмної інженерії”

1. Програмні системи. Класифікація програмних систем
2. Процеси життєвого циклу.
3. Культура інженерії програмного забезпечення.
4. Rational Unified Process як приклад технології розробки.
5. Інструменти інженерії програмного забезпечення. Типи інструментів.
6. Методи розробки програмного забезпечення.
7. Методи інженерії програмного забезпечення.
8. Повторне використання програмного забезпечення.
9. Класифікація моделей життєвого циклу програмного забезпечення.
10. „Послідовні” моделі життєвого циклу.
11. “Гнучкі” моделі 12. Моделі компонентної розробки та моделі, що засновані на повторному використанні.
13. Парадигми розробки програмного забезпечення.

14. Суть об'єктно-орієнтованого підходу до розробки програмного забезпечення.

2. „Об'єктно-орієнтоване програмування”

1. Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Абстракція, інкапсуляція, наслідування й поліморфізм.
2. Класи і об'єкти в ООП.
3. Поняття атрибуту та методи для класів.
4. Синтаксис оголошення класу. Поля даних класу як механізм реалізації стану об'єкта.
5. Методи класу як механізм реалізації поведінки об'єкта.
6. Специфікатори доступу для забезпечення інкапсуляції.
7. Статичні елементи класу. Доступ до елементів класу.
8. Конструктори й деструктори. Конструктор за замовчуванням. Конструктор з параметрами. Конструктор копіювання.
9. Звернення до методів та атрибутів екземпляру класу. Вказівник `this`.
10. Перевантаження методів класу. Об'єкти в якості аргументів функцій.
11. Дружні функції та дружні класи 12. Перевантаження операторів.
13. Поняття наслідування класів. Базові і похідні класи. Форми наслідування. Методи класу-нащадка.
14. Одиначне та множинне наслідування.
15. Інтерфейси. Реалізація інтерфейсів. Наслідування інтерфейсів.
16. Ієрархія класів.
17. Композиція та агрегація класів.
18. Правила доступу для класів і похідних класів.
19. Використання Роль наслідування при проектуванні програм.
20. Невизначеність при множинному наслідуванні.
21. Віртуальні методи. Їх використання.
22. Правила опису і використання віртуальних методів. Пізнє зв'язування.
23. Абстрактні класи і чисті віртуальні методи.
24. Система потокового введення/виведення даних.

- 25.Файли послідовного доступу з текстовою і бінарною організацією. Стандартні потоки. Файлові потоки.
- 26.Шаблонні класи і методи.
- 27.Колекції в мовах програмування.
- 28.Ітератор. Поняття та використання інтеграторів при роботі з колекціями.
- 29.Колекції для роботи із списками об'єктів 30.Колекції для роботи з парами елементів “ключ-значення” 31.Колекції для роботи з множинами об'єктів

3. «Аналіз вимог до програмного забезпечення»

- 1. Визначення вимоги.
- 2. Рівні вимог.
- 3. Функціональні, не функціональні вимоги.
- 4. Властивості вимог
- 5. Організація роботи з вимогами
- 6. Джерела вимог.
- 7. Стратегії виявлення вимог.
- 8. Поняття бачення його значення. Бачення в методологіях RUP та MSF
- 9. UML-діаграми для моделювання вимог
- 10.Прототипіювання. Його роль та призначення. Класифікація прототипів.
- 11.Сценарії прецедентів
- 12.Документування вимог. Документування вимог в RUP та MSF
- 13.Верифікація та валідація програмного продукту.
- 14.Управління змінами.
- 15.Вимоги в Agile методологіях розробки.
- 16.Аналіз вимог та управління ризиками

4. „Архітектура і проектування програмного забезпечення”

- 1. Цілі і завдання проектування ПЗ
- 2. Значимість конспекту (середовища розроблення та застосування) для розуміння ролі проектування програмного забезпечення
- 3. Особливості та вплив контексту, в якому здійснюється проектування і

використовуються його результати

4. Життєвий цикл програмної інженерії як контекст проектування.
5. Зв'язок проектування з результатами аналізу вимог, конструюванням програмних систем та їх тестуванням.
7. Опис контексту проектування: від вимог до тестів.
8. Двокроковий процес проектування. Архітектурне проектування - декомпозиція структури (статична) і організації (динамічна) компоненти.
9. Результати процесу проектування: як набір моделей і артефактів, що містять прийнятих рішень згідно способів реалізації вимог у програмному коді.
9. Механізми абстракції в контексті проектування програмних систем.
10. Декомпозиція і розбиття на модулі (Decomposition and Modularization):
11. Інкапсуляція/приховання інформації (Encapsulation/Information hiding).
12. Концепція групування і упакування елементів в внутрішніх деталей абстракції (моделі) по відношенню до реалізації.
13. Умови доступу спадкоємці компонентів до внутрішніх деталей реалізації компоненти, що є їх предком.
14. Взаємовідношення: Користувач – Компонента
15. Розділення інтерфейсу і реалізації (Separation of interface and implementation).
16. Співвідношення ключових проблем проектування (Key Issues in Software Design) і способів проектування: проведення декомпозиції; об'єднання компонентів єдину систему; забезпечення необхідної продуктивності та якості системи
17. Архітектурно-орієнтований процес проектування ПЗ
18. Деталізація архітектури (описує специфічну поведінку і характеристики окремих компонентів).
19. Зв'язок варіантів використання та архітектури програмного забезпечення
20. Ризики, пов'язані з архітектурою 21. Процес проектування, керований варіантами використання

- 22.Процес проектування, керований варіантами використання, архітектурно-орієнтований, ітеративний та інкрементний
- 23.Уніфікований процес проектування ПЗ.
- 24.Ітерації при проектуванні програмного забезпечення

5. “Бази даних”

- 1. Поняття БД та СУБД. Їх різновиди.
- 2. Реляційних баз даних. Основні поняття
- 3. Реляційна алгебра Кодда
- 4. Нормальні форми відношення в реляційних базах даних
- 5. Побудова архітектури баз даних. ER-діаграми
- 6. Структура та синтаксис мови SQL
- 7. Команди SQL для роботи з даними в БД
- 8. Використання таблиць та представлень при роботі з БД
- 9. Використання транзакцій при роботі з базою даних
- 10.Проектування модулів програмного забезпечення при роботі з базою даних
- 11.Технології взаємодії прикладної програми з СУБД
- 12.Використання збережених процедур (Stored Procedure) та користувацьких функцій (User Defined Function) при роботі з СУБД
- 13.Використання тригерів для роботи з СУБД
- 14.Організація захисту інформації в СУБД
- 15.Фізична модель даних в СУБД

6. “Моделювання програмного забезпечення”

- 1. Модель предметної області системи
- 2. Суть розробки моделі предметної області системи
- 3. Основні робочі процеси розроблення (визначення вимог, аналіз, проектування, реалізація, тестування)
- 4. Процес розробки ПЗ як шаблон проектування
- 5. Робочий процес: артефакти, співробітники, діяльності
- 6. Визначення вимог у вигляді варіантів використання

7. Діаграма станів для варіантів використання
8. Діаграми взаємодій
9. Діаграма класів і розширена діаграма класів
10. Артефакти проектування ПЗ
11. Співробітник: Системний аналітик, його роль
12. Співробітник: Архітектор, його роль
13. Співробітник: Розробник інтерфейсу користувача, його роль
14. Діяльності робочого процесу, їх види
15. Кооперації класів і їх роль в проектуванні
16. Відповідальність класів
17. Діаграма кооперації реалізації ВВ
18. Відношення між класами
19. Асоціації
20. Сутність трасування моделей
21. Роль реалізації в ЖЦ ПЗ
22. Діяльність : Реалізація архітектури
23. Діяльність: Компонування системи
24. Суть архітектурного представлення моделі реалізації
25. Суть тестування ВВ 26. Фази ЖЦ, на які попередньо розбивається процес розробки ПЗ (чотири фази)
27. Взаємовідношення між фазами, ітераціями та робочими процесами (5 РП)
28. Фаза аналізу і планування вимог (визначає виконуваність проекту)
29. Фаза проектування (забезпечує можливість виконання)
30. Фаза побудови (створює систему)
31. Фаза впровадження (переносить систему в середовище користувачів)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Соммервилль Я. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание, Из-д дом “Вильямс”, 2002.-624с.
2. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. СПб.: Питер,

2004. -687

3. Синицын С.В., Налютин Н.Ю.Верификация программного обеспечения БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008
4. Лафоре Р. Об'єктно-орієнтоване програмування в С++. - Питер, 2004.- 924с.
5. Шилдт Г. С++: базовый курс. 3-е издание – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 624с
6. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание.-М., СПб.:”Издательство БИНОМ” – „Невский Диалект”, 2001г.-1099 с.
7. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. Пер. с англ. – М.: СПб.: “Издательство БИНОМ”- “Невский Диалект”, 2001.-560 с.
8. Р. Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в С++. 4-е издание. Издательство: Питер. Серия: Классика computer science, 2005.- 928 с.
9. Фаулер М., Скотт К. UML основы. Второе издание. Краткое руководство по унифицированному языку моделирования. – СПб.: Символ-плюс, 2002.– 192 с.
- 10.Хорстман К., Корнелл Г. Java 2. том I. Основы. Восьмое издание – М.: Изд-ий дом “Вильямс”, 2008. – 896 с.
- 11.Павловская Т.А С#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. — СПб.: Питер, 2009. — 432 с
- 12.Маккарти Д., Маккарти М. Правила разработки программного обеспечения – М.: Изд-во “Русская Редакция”; СПб, 2007. - 240с.
- 13.Маглинец Ю.А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, 2008
- 14.Крачтен Ф. Введение в Rational Unified Process. 2-е издание Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 240 с.

- 15.Алистер Коберн Современные методы описания функциональных требований к системам М.: издательство "Лори", 2002. - 263 с
- 16.Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению Пер, с англ. - М.:Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2004. -576с.
- 17.Л. Басс, П. Клементс, Р. Кацман Архитектура программного обеспечения на практике, Питер. - 2006
- 18.Джекобсон А., Буч Г., Рамбо Д. Унифицированный язык моделирования UML. Руководство пользователя. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2004.—460с
- 19.Мюллер Р.Дж. Базы данных и UML. Проектирование М.: ЛОРИ, 2002
20. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2004. -687
- 21.Мейер М. Теория реляционных баз данных М.: Мир, 1987
- 23.Мюллер Р.Дж. Базы данных и UML. Проектирование М.: ЛОРИ, 2002
22. Хансен Г., Хансен Д. Базы данных: разработка и управление М.: ЗАО Издательский дом БИНОМ, 1999. 704 с
- 23.Харрингтон Д.Л. Проектирование реляционных баз данных. Просто и доступно М.: ЛОРИ, 2000

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри ПШТУ, протокол № 10 від 19.02.2018 р.

Завідувач кафедри

М.Д. Годлевський

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

**122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ;
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.)**

122.01 Управління проектами у сфері інформаційних технологій

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання для здобуття ступеня “магістр” 122 – Комп’ютерні науки та інформаційні технології, спеціалізація: 122-01 Управління проектами у сфері інформаційних технологій є з’ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навичок з основ управління проектами, дослідження операцій, проектування та розробки програмного забезпечення.

Вступне фахове випробування включає зміст таких нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки: «Основи управління проектами», «Алгоритмізація та програмування», «Організація баз даних і знань» та «Математичні методи дослідження операцій».

Питання складені таким чином, що потребують для свого розв’язання інтегрованих знань з дисциплін та вмінь використовувати теоретичний матеріал на практиці. За змістом та складністю завдання можна вважати рівнозначними.

Програма фахового вступного випробування має професійне спрямування, зорієнтована на подальше вивчення спеціальних дисциплін і потребує для свого виконання творчого підходу.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Програма вступних
випробувань складена:

доцентом кафедри стратегічного управління
Гринченко Мариною Анатоліївною

Відповідальний за
підготовку програми:

завідувач кафедри
стратегічного управління
Кононенко Ігор Володимирович

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1 Основи управління проектами

1.1 Основи методології управління проектами

Роль проектів в формуванні та реалізації стратегії розвитку соціально-економічних об'єктів України. Стадії, методи та механізми управління проектами розвитку соціально-економічних систем. Проект. Управління проектами. Фази проекту та його життєвий цикл. Вплив виконавчої організації. Організаційні системи. Організаційна культура і стиль. Організаційна структура. Загальні управлінські навички. Лідерство. Комунікація. Вирішення проблем.

1.2 Процеси управління проектами

Управління інтеграцією в проекті. Управління змістом проекту. Управління строками в проекті. Управління вартістю проекту. Управління якістю проекту. Управління ресурсами в проекті. Управління комунікаціями в проекті. Управління ризиками в проекті. Управління закупівлями в проекті. Управління стейкхолдерами в проекті.

Рекомендована література:

1. A Guide to the project management body of knowledge (PMBoK guide 5th edition). (2013). USA : PMI Inc., 589 p.
- 2 Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление проектами. – 6-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2010. – 960 с. – (Современное бизнес-образование).
- 4 Управління проектами та програмами: підручник / С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, А.Я. Казарєзов та інші. – Миколаїв: видавництво Торубари О.С., 2010 – 352 с.
- 5 Разу М.Л. Управление проектом. Основы проектного управления: Учебник – М.: 2006. – 768 с.

2 Алгоритмізація та програмування

2.1 Основи алгоритмізації та програмування

Структура і характеристики ПЕОМ. Характеристики операційних систем. Основи алгоритмізації задач. Поняття про мови програмування. Особливості мов програмування. Стандартні типи даних та операції над ними. Поняття та форми запису алгоритму. Псевдокод. Інструкції розгалуження програм. Організація циклів. Одномірні масиви. Двомірний масив. Символи та операції над ними. Показчики і посилання. Оголошення функції. Функції із змінним числом параметрів. Структури та об'єднання. Засоби файлового введення-виведення даних.

2.2 Об'єктно-орієнтоване програмування

Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Класи і об'єкти. Атрибути та операції класів. Синтаксис оголошення класу. Структура класів Конструктори й деструктори. Основи перевантаження операторів. Поняття наслідування класів. Базові і похідні класи. Форми наслідування. Шаблони класів. Наслідування в шаблонах класів. Створення класів об'єктів з допомогою шаблонів. Уніфікована мова моделювання UML.

Рекомендована література:

- 1 Кормен Т.Х. и др. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1328 с.
- 2 Кауфман В. Ш. Языки программирования. Концепции и принципы. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 464 с.
- 3 Потопахин В.В. Современное программирование с нуля. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 240 с.
- 4 Давыдов В.Г. Основы алгоритмизации и программирования. Учеб. пособие. – М.: «Высшая школа», 2003. – 447 с.
- 5 Пышкин Е.В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования. Учеб. пособие. – «БХВ-Петербург», 2005. – 640 с.

3 Організація баз даних і знань

3.1 Основи проектування реляційних баз даних

Моделювання даних. Основні поняття та визначення. Еволюція розвитку систем обробки даних. Системи управління базами даних (СУБД). Архітектура ANSI/SPARC. Рівні архітектури та їх характеристика. Структура сучасних комп'ютерних систем, до складу яких входить база даних та СУБД. Основні компоненти системи та їх характеристика. Вимоги до сучасних СУБД. Діаграми потоків даних та їх застосування для моделювання бізнес-процесів. Реляційні моделі даних: основні поняття та визначення. Реляційні операції. Застосування IDEF1X-моделей для побудови моделей даних. Проектування реляційних баз даних. Нормалізація відношень. Основні цілі нормалізації. Нормальні форми.

3.2 Мова SQL

Мова SQL як типовий приклад мов реляційних баз даних. Загальна характеристика засобів мови SQL. Оператор SELECT-SQL. Ключові слова: SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY, GROUP BY, HAVING. Агрегування даних. Підзапити та їх застосування. Багатотабличні запити. З'єднання та їх види. Оператор INSERT-SQL. Оператор DELETE-SQL. Оператор UPDATE-SQL. Оператори DDL мови SQL. Оператори CREATE DATABASE, CREATE TABLE – призначення та особливості застосування.

Рекомендована література:

- 1 Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – 8-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1328 с.
- 2 Бейли Л. Изучаем SQL. – СПб.: Питер, 2012. – 592 с.
- 3 Дейт К.Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 480 с.
- 4 Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. – 8-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.

5 Базы данных: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений /А.В. Кузин, С.В. Левонисова. – 5-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

4 Математичні методи дослідження операцій

4.1 Основні принципи і задачі дослідження операцій

Основні етапи дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. Розробка математичних моделей в задачах дослідження операцій. Постановка багатокритеріальної задачі прийняття рішень.

4.2 Лінійне та дискретне програмування

Загальна характеристика задачі лінійного програмування (ЛП). Симплекс-метод. Двоїста задача ЛП. Постановка і основні властивості транспортної задачі. Метод потенціалів. Багатокритеріальні задачі ЛП. Математичні моделі задач дискретного програмування. Метод відсікаючих площин. Метод гілок та меж. Задача булевого програмування та адитивний алгоритм.

4.3 Нелінійне та динамічне програмування

Класичний метод визначення умовного екстремуму. Метод множників Лагранжа. Чисельні методи нелінійної оптимізації. Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування. Приклади задач динамічного програмування.

Рекомендована література:

1 Таха Х.А. Введение в исследование операций, 6-е издание.: Пер. с. англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 912 с.

2 Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник. – Сьоме видання. Перероблене та доповнене. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2006. – 816 с.

3 Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М: ЮНИТИ, 2002. – 407 с.

4 Исследование операций: В 2-х томах. Пер. с англ./ Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – М.: Мир, 1981.

5 Основы исследования операций: В 3-х томах. Пер. с англ./ Под ред. Г. Вагнера. – М.: Мир, 1973.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Що таке проектний менеджмент?
2. Назвіть головні цілі розвитку підприємства?
3. CASE-засоби для розробки баз даних. Основні функції
4. Що таке проект?
5. Зробіть прогноз соціально-економічної ситуації в Україні на 3-5 років
6. Методологія IDEF0 функціонального моделювання систем
7. Назвіть головні фази управління об'єктом довільної природи
8. Що таке багатокритеріальна оптимізація?
9. Фази життєвого циклу проекту
10. Що таке система?
11. Зробіть прогноз соціально-економічної ситуації в Україні на 10-15 років
12. Основні відмінності проектного менеджменту від функціонального
13. Що таке розвиток?
14. Що повинен знати і вміти підготовлений менеджер проектів?
15. Розробіть невелику модель бази даних (2-3 сутності) для зберігання інформації про студента
16. Що таке маркетинг?
17. Як ви розумієте терміни "оперативне" та "стратегічне" управління?
18. Мова SQL. Призначення, загальна характеристика та склад
19. Зробіть прогноз соціально-економічної ситуації в Харкові і області на 10-15 років
20. Що таке технологічна система?
21. Напишіть лістинг програми знаходження коренів квадратного рівняння на будь-якій мові програмування
22. Що таке мозковий штурм?

23. Закон попиту і пропозиції. Нецінові фактори попиту і пропозиції.

Рівноважна ціна

24. Визначення алгоритму. Структура алгоритму. Приклади алгоритмів

25. Що Ви знаєте про прогнозування?

26. Як оцінити вартість майна?

27. Математична модель системи та основні етапи її побудови

28. Що таке інвестиція?

29. Зробіть прогноз соціально-економічної ситуації в Харкові і області на 3-5 років

30. Числові характеристики випадкових величин

31. Що таке математичне програмування?

32. Що впливає на попит на товари широкого вживання?

33. Поняття інформації. Види інформації. Одиниці виміру інформації

34. Що таке сегмент ринку?

35. Як Ви розумієте поняття "системний ефект". Наведіть приклади його проявлення

36. Методи розв'язання задач дискретної оптимізації

37. Назвіть головні задачі маркетингу

38. Що таке бізнес-план?

39. Класифікація задач математичного програмування

40. Що таке оптимізація?

41. Чи є закономірності у розвитку техніки?

42. Чисельні методи пошуку безумовного екстремуму функції однієї змінної

43. Зробіть прогноз ситуації на ринку товарів чи послуг за власним вибором на 3-5 років

44. Що таке система підтримки прийняття рішень?

45. Наближення функції. Інтерполяція та апроксимація

46. Що таке платоспроможний попит?

47. Випадкові величини. Функція розподілу та щільність ймовірності

48. Напишіть алгоритм пошуку найбільшого (найменшого) числа з масиву цілих чисел

49. Що таке соціально-економічна система?

50. Основні поняття і засоби дослідження операцій

51. Програмування як розділ інформатики. Мови програмування.

Огляд. Класифікація

52. Що таке виробнича система?

53. Постановка задачі оптимізації. Класифікація задач оптимізації

54. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування

55. Що впливає на попит на товари промислового призначення?

56. Закони розподілу випадкових величин. Нормальний закон

57. Напишіть алгоритм сортування масиву цілих чисел від найменшого до найбільшого

58. Що первинне: попит чи пропозиція?

59. Що таке бази даних?

60. Характеристика задач динамічного програмування

61. Основні групи процесів та області знань згідно методології управління проектами PMI PMBOK

62. Методи оцінки тривалості операцій проекту

63. Метод критичного шляху розробки розкладу проекту

64. Уніфікована мова моделювання (UML). Види діаграм

65. Характеристика платформи .NET та мови програмування C#

66. Характеристика системи управління базами даних Microsoft SQL Server

67. Загальна постановка і класифікація транспортних задач лінійного програмування

68. Логічна та фізична модель бази даних

69. Метод освоєного об'єму аналізу ходу виконання робіт по проекту

70. Призначення діаграм DFD і WorkFlow (IDEF3)

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри стратегічного управління, протокол № 12 від 06.02.2018р.

Завідувач кафедри

I.B. Кононенко

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ; КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.)

122.03 Управління проектами програмної інженерії

122.14 Бізнес-аналітика програмної інженерії

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані знання та уміння, щодо узагальненого об'єкта, а також здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Згідно з вимогами щодо здобуття ОКР «Магістр», затвердженим Міністерством освіти і науки України, прийом відбувається на конкурсній основі.

До участі у вступних випробуваннях допускаються кандидати, які дотрималися усіх норм і правил, передбачених чинним законодавством, зокрема, «Правил прийому до НТУ «ХПІ»».

Вимоги вступного іспиту з спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» базуються на вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми бакалавра за напрямом 122 «Комп'ютерні науки». Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин: комп'ютерні мережі, архітектура комп'ютерів, теорія ймовірностей і математична статистика, організація баз даних, системи штучного інтелекту.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин:

1. «Системи штучного інтелекту»
2. «Теорія ймовірностей і математична статистика»
3. «Архітектура комп'ютерів»
4. «Комп'ютерні системи та мережі»
5. «Організація баз даних і знань»

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. «Системи штучного інтелекту»

1. Поняття Інтелект. Види і особливості інтелектуальних задач.

2.Охарактеризуйте біологічний і прагматичний напрями досліджень у галузі штучного інтелекту.

3.Охарактеризуйте алгоритмічний і декларативний підходи до роботи ЕОМ.

4. Тест Тьюринга та його застосування.

5.Охарактеризуйте основні риси інтелектуальної системи.

6.Області застосування систем штучного інтелекту.

7.Правила і принципи проектування систем штучного інтелекту.

8.Типова схема функціонування інтелектуальної системи.

9.Поняття знання. Підходи до їх подання.

10.Бази знань. Особливості їх організації і використання.

11.Логічне програмування, його особливості та застосування.

12.Основні моделі організації знань.

13.Експертні системи. Їх призначення та особливості побудови.

14.Особливості штучних нейронних мереж в порівнянні із класичними ЕОМ

15.Будова штучного нейрона.

16.Особливості функціонування штучних нейронних мереж.

17.Види штучних нейронних мереж та їх особливості.

18.Види і правила навчання штучних нейронних мереж.

19.Переваги та недоліки використання штучних нейронних мереж.

20.Принципи і особливості проектування штучних нейронних мереж

2. «Теорія ймовірностей і математична статистика»

1.Стохастичний експеримент. Простір елементарних подій. Випадкові події.

2.Аксіоми теорії ймовірностей (А.М. Колмогорова). Ймовірнісний простір.

3.Випадкові події. Операції над випадковими подіями.

4.Випадкові події. Ймовірність протилежної, неможливої події. Теорема додавання ймовірностей (для двох подій, n подій).

5. Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події. Формула повної ймовірності. Формула Бейєса.

6. Дискретна випадкова величина. Розподіл дискретної випадкової величини. Математичне сподівання та дисперсія дискретної випадкової величини.

7. Функція розподілу випадкової величини та її властивості.

8. Щільність розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. Математичне сподівання та дисперсія неперервної випадкової величини.

9. Математичне сподівання випадкової величини та його властивості. Дисперсія випадкової величини та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.

10. Дискретна випадкова величина. Розподіл Бернуллі, біноміальний розподіл та їх числові характеристики.

11. Нормальний (гауссівський) розподіл та його числові характеристики. Інтеграл ймовірності.

12. Багатовимірна випадкова величина (випадковий вектор). Функція розподілу випадкового вектора та її властивості.

13. Багатовимірна випадкова величина (випадковий вектор). Щільність розподілу випадкового вектора та її властивості.

14. Коваріаційний та кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Незалежні та некорельовані випадкові величини.

15. Випадковий процес. Реалізації випадкового процесу. Послідовність скінченновимірних функцій розподілу випадкового процесу та її властивості.

16. Стаціонарні у вузькому та широкому розумінні випадкові процеси, їх властивості. Стаціонарно зв'язані випадкові процеси.

17. Білий шум з дискретним часом. Послідовність ковзної суми. Властивості її кореляційної функції та спектральної щільності потужності.

18. Послідовність авторегресії. Властивості її кореляційної функції та спектральної щільності потужності. Рівняння Юла-Уокера.

19.Точкові статистичні оцінки параметрів випадкових величин. Незсунені, асимптотично незсунені оцінки. Слушні (конзистентні) оцінки.

20.Емпіричні початкові та центральні моменти, їх властивості. Емпіричний коефіцієнт кореляції.

3. «Архітектура комп'ютерів»

- 1.Процесори, їх класифікація.
- 2.Характеристики процесорів.
- 3.Модулі пам'яті, їх типи.
- 4.Принцип збереження інформації.
- 5.Пристрої вводу-виводу інформації.
- 6.Кодування даних.
- 7.Модем.
- 8.Шина USB, PCI, ISA.
- 9.Характеристики відеоплат.
- 10.Принцип роботи відеопроцесора.
- 11.Материнські плати. Характеристики материнських плат.
- 12.Характеристики мережевих плат.
- 13.Типи моніторів та їх характеристики.
- 14.Блоки живлення та корпуси ЕОМ.
- 15.Звукові адаптери.
- 16.Класифікація периферійних пристроїв.
- 17.Струменевий принтер: принципи побудови та основні характеристики.

18.Лазерний та світлодіодний принтери.

19.Електронно-променеві трубки (ЕПТ).

20.Рідкокристалічний дисплей: активна та пасивна матриці.

4. «Комп'ютерні системи та мережі»

- 1.Глобальні мережі. Технології передачі даних глобальних мереж.
- 2.Локальні мережі. Технології передачі даних локальних мереж.
- 3.Характеристики передачі даних локальних і глобальних мереж.

4. Основні стандарти локальних та глобальних мереж.
5. Основні мережеві моделі.
6. Функції рівнів OSI моделі.
7. Функції рівнів TCP/IP моделі.
8. Основні технології на базі середовища мідного кабелю та їх характеристики.
9. Основні технології на базі середовища волоконно-оптичного кабелю та їх характеристики.
10. Обмін даними в мережі з топологією зірка, розширена зірка.
11. Обмін даними в мережі з деревовидною топологією.
12. Обмін даними в мережі з топологією кільце.
13. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
14. Колізії. Типи колізій.
15. Методи вирішення проблеми колізій.
16. Міст (bridge). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою моста.
17. Комутатор (switch). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою комутатора.
18. Маршрутизатор (router). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою маршрутизатора.
19. Технології локальних мереж.
20. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
21. Адресація мережевого рівня.
22. Типи IP адрес. Класи IP адрес.
23. Сегментація мереж.
24. Домени бродкастів та домени колізій.
25. Методи присвоєння IP адрес.
26. Протокол динамічної адресації DHCP.
27. Принципи комунікації в межах одного сегмента та між сегментами.

28. Структура комп'ютерної системи. Основні складові комп'ютерних систем.

29. Віртуальні машини та їх призначення.

30. Приклади віртуальних машин.

5. «Організація баз даних і знань»

1. Типи даних у мові SQL. Створення реляційних баз даних та їх таблиць засобами SQL.

2. Порівняльний аналіз збереження інформації у файлових системах та базах даних.

3. Правила запису SQL операторів.

4. Компоненти мови SQL – групи інструкцій за призначенням. Огляд типів систем керування базами даних.

5. Керування доступом до даних засобами SQL. Управління привілеями.

6. Опис реляційної моделі баз даних.

7. Означення даних в мові SQL.

8. Маніпулювання даними в мові SQL.

9. Загальний огляд моделі "об'єкт-відношення" в реляційних БД.

10. Засоби мови SQL для керування транзакціями.

11. Принципи логічного проектування баз даних.

12. Поняття про нормалізацію баз даних. Мета нормалізації.

13. Синтаксис оператора SQL для зміни вмістимого таблиць БД.

14. Ненормалізовані відношення. Перша нормальна форма.

15. Приведення відношення до другої нормальної форми.

16. Приведення відношення до третьої нормальної форми.

17. Нормальна форма Бойса-Кодда.

18. Додавання нових записів до таблиць БД засобами мови SQL.

19. Нормальні форми вищих порядків в реляційних БД.

20. Вибірка даних з таблиць БД засобами мови SQL.

21. Зв'язки між таблицями в реляційній БД.

22. Встановлення правил цілісності посилань у реляційних БД.

- 23.Зміст поняття цілісності даних у реляційних БД.
- 24.Основні реляційні операції. Їх зміст.
- 25.Функції та архітектура розподілених СКБД.
- 26.Принципи фізичного проектування БД.
- 27.Розподіл даних. Фрагментація в розподілених СКБД.
- 28.Особливості проектування об'єктно-орієнтованих баз даних.
- 29.Поняття про транзакції та їх підтримка в реляційних БД.
- 30.Принципи концептуального проектування баз даних.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования / Пер. с англ. Ю.В.Сальникова. – М.: Высш. шк., 1992.
- Антонов С.А. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP: Учебное пособие.- М.: Изд-во МГУ, 2009. - 77с.
- Бадд. Т. Объектно-ориентированное программирование в действии/ пер. с англ. - СПб. Литер, 1997. - 464 с.
- Букатов А.А., Дацюк В.Н., Жегуло А.И. Программирование многопроцессорных вычислительных систем. Ростов-на-Дону.: Издательство ООО "ЦВВР", 2003, - 208С.
- Буров Є.Комп'ютерні мережі/За ред.проф.В.Пасічника .- Львів:БаК,1999 .- 468 с.
- Буч. Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-ое изд. / пер с англ. - М.: Издательство "Бином", СПб.: Невский Диалект, 1998. - 560 с.
- Веллинг Люк, Томсон, Лора.Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL / Л.Веллинг, Л. Томсон.- 2-е изд.- М. : Вильямс, 2004.- 800 с
- Власов Ю. В. Администрирование сетей на платформе MS Windows Server: учебное пособие / Ю. В. Власов, Т. И. Рицкова - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 - 384 с. : ил. - (Основы информационных технологий).

9. Власюк А.П., Прищепа О.В. Основы современного визуально-подиного програмування. Програмування в середовищі Delphi: Навчальний посібник .- Рівне: НУВГП, 2008 .- 496 с.
10. Воеводин В.В. Вчислительная математика и структура алгоритмов. - М.: Изд-во МГУ, 2006. - 112 с.
11. Волоткин и др. Информационная безопасность государственных организаций и коммерческих фирм.// Волокитин А.В., Маношкин А.П., Солдатенков А.В., Савченко С.А., Петров Ю.А. Справочное пособие (под общей редакцией Реймана Л.Д.) М.: НТЦ «ФИОРД-ИНФО», 2002 г. - 272 с.
12. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Рязька В.А. Паскаль. Turbo Pascal і Delphi: Навчальний посібник .- 3-є вид.- Львів: Деол, 2002 .- 144 с.
13. Глинський Я.М., Рязька В.А. Інтернет. Сервіси, HTML і web-дизайн: Навчальний посібник .- Львів: Деол, 2002 .- 168 с.
14. Глинський Я.М., Рязька В.А. Інтернет. Сервіси, HTML і web-дизайн: Навчальний посібник .- Львів: Деол, 2002 .- 168 с. - 966
15. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония М.: Радио и связь, 2001. — 336 с.
16. Гринчишин Я.Т. Turbo Paskal: Чисельні методи в фізиці та математиці: Навчальний посібник .- Тернопіль: Тернопіль, 1993 .- 124 с.
17. Гук М. Энциклопедия. Аппаратные средства IBM PC .- СПб. - М. - Харьков - Минск: Питер, 2000 .- 816 с.
18. Гуляев В.А., Коростиль Ю.М. Диагностирование программного обеспечения микропроцессорных систем .- К.: Техника, 1991 .- 144 с.
19. Дарахвелидзе П., Марков Е. Delphi - среда визуального программирования. - Санкт Петербург: BHV, 1996 .- 352 с.
20. Дейт К. Введение в системы баз данных. - 6-е изд.- Москва - Санкт-Петербург - Киев: Вильямс, 1999 .- 848 с.

- 21.Завгородний В.И. Комплексная защита информации в компьютерных системах – М.: Логос; ПБОЮЛ Н.А. Егоров, 2001. - 246с.
- 22.Зегжда Д.П., Ивашко А.М. Основы безопасности информационных систем. М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 452 с.
- 23.Кандзюба С.П., Громов В.Н.Delphi 6. Базы данных и приложения. Лекции и упражнения .-К.:ДиаСофт,2001 .-576
- 24.Кацубо Д.В. Использование кластерной системы “OpenMosix” для построения распределённых вычислений. Минск: 2003. - 72С.
- 25.Кульгин М.Практика построения компьютерных сетей. Для профессионалов .-СПб.:Питер,2001 .-320
- 26.Ложников П. С. Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры на основе операционных систем Microsoft: практикум / П. С. Ложников, Е. М. Михайлов - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 - 245 с. : ил. - (Основы информационных технологий).
- 27.Локазюк В.М., Савченко Ю.Г.Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК:Навчальний посібник/За ред. д-ра техн. наук, проф. В.М.Локазюка .-К.:Академія,2004 .-376 с.-Альма-матер .-966-580-168-6
- 28.Львов М.С., Співаковський О.В. Основи алгоритмізації та програмування. Навч. посібник . - Херсон: Айлант. - 2000.- 214 с.
- 30.Немет Э., Снайдер Г., Сибасс С., Хейн Т.Р. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов / Пер. с англ. - СПб.: Питер; К.: Издательская группа BHV, 2002. - 928С.
- 29.Немет Э., Снайдер Г., Сибасс С., Хейн Т.Р. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов / Пер. с англ. - СПб.: Питер; К.: Издательская группа BHV, 2002. - 928С.
- 30.Олифер В.Г., Олифер Н.А.Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы .-СПб.:Питер,2001 .-672

31.Пасічник В.В., Резніченко В.А.Організація баз даних та знань:Підручник для вузів/За заг.ред.акад.НАН України М.З.Згуровського .- К.:Видавнича група BVH,2006 .-384 с.-Інформатика .-966-552-156-X

32.Сван Т. Освоение Turbo Assembler / Пер. с англ. – М.: Диалектика, 1996. 33.Семенов А.Б.Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов.-М.: ДМК Пресс; М.:Компания АйТи, 2003.-416с.

34.Скляров В.А. Программирование на языке Ассемблера. – М.: Высш. шк., 1999.

35.Стахов А. А. Сетевое администрирование Linux. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 480С.: ил.

36.Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2002. - 1040С.

37.Таненбаум Эндрю. Архитектура компьютера: Пер. с англ.. — 4.изд. — СПб. : Питер, 2002. — 698с

38.Хабибуллин И.Ш. Самоучитель Java. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 464с.

39.Хорошко В.А., Чекатков А.А. Методы и средства защиты информации (под редакцией Ковтанюка) К.: Издательство Юниор, 2003г.- 504с.

40.Хорстманн К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала. Java 2. Том 1. Основы.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. - 848с.

41.Хорстманн К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала. Java 2. Том 2. Тонкости программирования.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2002. - 1120с.

42.Юров В.И. Assembler. Практикум. – С. Пб.: Питер, 2001.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри ПШТУ, протокол № 10 від 19.02.2018 р.

Завідувач кафедри

М.Д. Годлевський

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

**122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ;
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.)**

122.04 Інформаційно-аналітичні системи та технології

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «молодший спеціаліст». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Фахівець з інформатики повинен бути підготовленим для впровадження математичних методів у виробництво, широкого використання комп'ютерних та інформаційних технологій при проектуванні різноманітних економічних та технічних систем різноманітного призначення.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: основи математичної та природничо-наукової підготовки в обсязі, необхідному для успішного засвоєння теоретичних та прикладних питань з інформатики, а саме, основи алгоритмізації і програмування, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, методів оптимізації.

вміти: розв'язувати складні задачі з програмування з використанням ПЕОМ, а також задачі з базових розділів професійно-орієнтованих математичних дисциплін.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

1. Програмування.
2. Дискретна математика.
3. Теорія ймовірностей та математична статистика.
4. Методи оптимізації.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Програмування

1.1. Основи алгоритмізації та програмування

Алгоритми та методи їх реалізації. Загальна характеристика інтегрованого середовища системи програмування MS VC++. Етапи розробки програм. Помилки у програмах. Відшукування синтаксичних та логічних помилок. Засоби налагодження програм.

Початки програмування мовами C та C++. Базові елементи C та C++: алфавіт, ідентифікатори, змінні, константи, поняття типу, скалярні типи, оголошення змінних, визначення та опис, вирази і операції, оператори, структура однофайлової програми у консольному застосуванні.

Оператор присвоювання. Найпростіші введення та виведення. Лінійні алгоритми. Оператор **if**. Оператор вибору **switch**. Оператор передачі управління **goto**. Організація циклічних обчислень: Цикли з перед- та післяумовою (**while** та **do while**). Традиційне використання циклу з параметром (**for**). оператори **break** та **continue**. Вкладені цикли.

1.2. Масиви, рядки, покажчики, структури та об'єднання

Масиви. Пошук в одновимірних масивах. Упорядкування в одновимірних масивах. Двовимірні масиви як таблиці даних. Розміщення двовимірних масивів у пам'яті. Укладені цикли при обробці масивів.

Покажчики. Покажчики і адреси об'єктів. Арифметика адрес. Масиви та покажчики. Дії над покажчиками. Рядки як масиви символів. Уведення та виведення рядків. Функції обробки рядків як масивів символів.

Комбінування типів даних при описі об'єктів. Структури та їх розміщення у пам'яті. Доступ до елементів структур. Поняття об'єднання та опис змінних типу «об'єднання». Комбінування структур та об'єднань. Бітові поля.

1.3. Функції

Поняття функції. Оголошення функції. Передача параметрів за значенням. Використання функцій для реалізації модульного принципу програмування. Класи пам'яті. Локальні змінні. Передача параметрів за адресою. Використання масивів як параметрів функцій. Використання покажчиків як параметрів функцій. Покажчики на функцію. Функції зі змінною кількістю параметрів. Поняття рекурсії. Організація рекурсивних функцій. Посилання. Використання посилань як параметрів функцій. Організація багатомодульних програм.

1.4. Динамічна пам'ять. Файли

Пам'ять та організація доступу до неї. Відведення та звільнення динамічної пам'яті. Динамічні масиви. Імітація багатовимірних динамічних масивів та обробка цих структур даних у функціях. Спискові структури - стек та черга.

Загальні принципи роботи з файлами. Текстові та бінарні файли. Функції по роботі з файловою системою.

1.5. Елементи об'єктно-орієнтованого програмування

Поняття класу. Інкапсуляція. Наслідування. Поліморфізм. Віртуальні методи. Перевантажування операцій. Шаблони функцій.

Рекомендована література:

1. Керниган, Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М. : Финансы и статистика, 1992. – 272 с.
- Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. – СПб. : Питер, 2003. – 461 с.
- Подбельский, В. В. Программирование на языке Си / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 600 с.
- Страуструп, Б. Язык программирования Си++ : Второе издание / Б. Страуструп. – К. : ДиаСофт, 1993. – Ч. 1. – 264 с. ; Ч. 2. – 296 с.
- Подбельский, В. В. Язык Си++ / В. В. Подбельский. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 560 с.
- Либерти, Дж. Освой самостоятельно С++ за 21 день : учеб. пособ. / Джесс Либерти. – М. : Вильямс, 2001. – 816 с.
- Савитч, У. Язык С++. Курс объектно-ориентированного программирования / Уолтер Савитч. – М. : Вильямс, 2001. – 704 с.
- Шилдт, Г. С++: руководство для начинающих / Герберт Шилдт. – М. : Вильямс, 2005. – 672 с.
- Шилдт, Г. Самоучитель С++ / Г. Шилдт. – СПб. : BHV-Петербург, 2003. – 688 с.
- Шилдт, Г. Полный справочник по С++ / Герберт Шилдт. – М. : Вильямс, 2006. – 800 с.

2. Дискретна математика

Тема 2.1. Теорія множин.

Поняття множини. Способи завдання множин. Підмножина. Надмножина. Пуста та універсальна множина. Операції над множинами. Круги Ейлера, діаграми Венна. Потужність множин. Рівняння потужностей. Поняття булеана, декартового добутку множин. Ступінь множини. Решітки і булеві алгебри.

Відношення. Операції над відношеннями. Фактор-множина, перетин. Спеціальні класи бінарних відношень: відношення еквівалентності та порядку. Класи еквівалентності.

Тема 2.2. Булева алгебра.

Функції алгебри логіки та їх властивості. Основні співвідношення. Правила де Моргана. Булеві функції багатьох змінних. Зв'язок булевих функцій і теорії множин. Двоїстість булевих функцій.

Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Алгебра Жегалкіна. Способи побудови поліномів Жегалкіна. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста. Критерій Поста.

Аналіз релейно-контактних схем. Синтез контактних схем. Метод каскадів.

Мінімізація булевих функцій у класі ДДНФ. Карти Карно. Синтез пристроїв з неповним набором значень на виході. Скорочені, тупікові, мінімальні форми. Способи їх побудови. Алгоритм Квайна-МакКласкі-Петріка. Матриця імплікантних випробувань. Схемна реалізація мінімізованих булевих функцій.

Мінімізація булевих функцій у класі ДКНФ. Складність булевих функцій у класі КНФ.

Тема 2.3. Основи комбінаторного аналізу.

Основні комбінаторні схеми. Правила суми та добутку. Принцип включення та виключення. Вибірки. Розміщення з повторенням. Розміщення без повторень. Сполучення без повторювань. Властивості сполучень. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона і поліноміальна формула. Сполучення з повторенням. Перестановки без повторень. Субфакторіали. Перестановки з повтореннями.

Задача о розміщеннях. Розбивки. Числа Стирлінга другого роду. Числа Бела. Розбивки на цикли. Числа Стирлінга першого роду. Розбивки числа на доданки. Узагальнений арифметичний трикутник.

Тема 2.4. Основи кодування.

Історія і основні положення теорії кодування. Префіксні схеми кодування. Середня ціна кодування. Рациональне кодування за Шенноном-Фано. Оптимальне кодування за Хаффменом.

Перешкодостійке кодування. Кодова відстань. Код Хемінга.

Тема 2.5. Основи теорії алгоритмів.

Концепція алгоритму. Нормальні алгоритми. Складність обчислень, моделі та методи обчислення складності, машина з вільним доступом. Алгоритми сортування.

Тема 2.6. Теорія графів.

Походження графів. Визначення графа. Види графів. Способи завдання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур. Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильнозв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин графа. Досяжність. Визначення ізоморфізму графів. Ізоморфізм як відношення еквівалентності на множині графів. Приклади ізоморфних графів.

Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові. Гамільтонові ланцюги і цикли. Умови існування гамільтонових ланцюгів і циклів на графі.

Плоскі та планарні графи. Гомеоморфні графи. Теорема Понтрягіна-Курантовського. Теореми про особливості планарних графів. Жорданова крива. Побудова плоского зображення графа.

Аксіоми метрики. Графи з числовими характеристиками ребер (дуг). Відстань між двома вершинами на графі. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер. Алгоритм Дійкстри

визначення відстані між вершинами на графі з довільними довжинами ребер. Алгоритм Флойда-Уоршала.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Підрахунок числа дерев у графі. Остовні дерева. Дерево мінімальної вартості. Алгоритм Борувки. Символ (код) дерева. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева: основні визначення. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

Транспортні мережі та їх властивості. Розріз мережі. Задача про найбільший потік у мережі. Теорема про найбільший потік і розріз із найменшою пропускнуою спроможністю. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Рекомендована література:

1. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004.
1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1979.
- Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988.
- Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
- Карпов Ю.Г. Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2002.
- Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
- Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
- Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2002.
- Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010.

3. Теорія ймовірностей та математична статистика

Тема 3.1. Основні поняття теорії ймовірностей

Ймовірність та її визначення. Випадкові та детерміновані величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Класичне визначення ймовірності

Тема 3.2. Основні теореми теорії ймовірностей

Теорема додавання ймовірностей. Теорема множення ймовірностей. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Формула повної ймовірності. Теорема про повторення дослідів.

Тема 3.3. Закони розподілу випадкових величин

Функція розподілу і густина розподілу ймовірностей випадкової величини. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей випадкової величини. Розподіл Бернуллі. Вироджений розподіл. Геометричний розподіл.

Гіпергеометричний розподіл. Закон рівномірної густини. Закон Пуассона. Експоненціальний розподіл. Експоненціальний розподіл. Нормальний закон розподілу ймовірностей.

Тема 3.4. Системи випадкових величин

Розподіл ймовірностей двох випадкових величин. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей системи випадкових величин. Залежні та незалежні випадкові величини. Нормальний закон розподілу ймовірностей для випадкових величин на площині. Коваріація і кореляція випадкових величин

Тема 3.5. Закони розподілу функцій випадкових аргументів

Теорема збереження диференційної ймовірності. Закони розподілу функцій випадкових аргументів. Закон розподілу функції одного випадкового аргументу. Композиція законів розподілу. Закон розподілу суми випадкових величин. Розподіл функції нормальних випадкових величин. Композиція нормальних законів. Розподіл χ^2 -квадрат

Тема 3.5. Граничні теореми теорії ймовірностей

Нерівність Чебишова. Граничні теореми теорії ймовірностей. Теорема Чебишова. Теорема Ляпунова. Практичне застосування центральної граничної теореми.

Тема 3.6. Основні поняття і задачі математичної статистики

Основні поняття і задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Спеціальні закони розподілу у математичній статистиці. Застосування основні законів розподілу. Емпірична функція розподілу.

Кумулятивна функція розподілу. Візуальне відображення статистичної інформації.

Тема 3.7. Статистична теорія оцінювання невідомих параметрів.

Непараметричне і параметричне оцінювання. Статистичні оцінки та їх властивості. Методи оцінювання для різних стохастичних моделей. Оцінювання невідомої функції розподілу. Обчислення ймовірності попадання на заданий інтервал.

Тема 3.8. Методи оцінювання невідомих параметрів

Оцінка параметрів, класифікація оцінок. Нерівність Крамера-Рао. Методи оцінювання невідомих параметрів. Методи побудови оцінок. Метод моментів. Метод найменших квадратів. Метод максимальної правдоподібності. Метод максимальної правдоподібності. Інтервальне оцінювання. Довірча ймовірність. Довірчий інтервал.

Тема 3.9. Перевірка гіпотез і елементи послідовного стохастичного аналізу

Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Прості і складні гіпотези. Критерій значущості. Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Потужність критерію, класифікація оцінок. Теорія найліпшого оцінювання Неймана-Пірсона. Перевірка гіпотез про математичне очікування. Застосування критерію Ст'юдента. Перевірка гіпотез про дисперсію. Критерій згоди χ^2 -квадрат Пірсона. Статистична перевірка гіпотез приналежності однієї вибірки генеральної сукупності. Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Критерій згоди Колмогорова. Критерій згоди Колмагорова-Смірнова. Критерій знаків. Статистична перевірка гіпотез приналежності двох вибірок однієї генеральної сукупності.

Тема 3.10. Лінійний регресійний аналіз

Лінійна регресія. Коефіцієнт кореляції. Кореляційне відношення. Регресійний аналіз

Рекомендована література:

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964.
2. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1963.
4. Мазманишвили А.С. Теория вероятностей. Пособие к практическим занятиям. – Харьков, НТУ “ХПИ”, 2008, 220 с., (оформлено в виде электронных файлов).
5. Мазманишвили О.С. Теория вероятностей. Посібник до практичних занять. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2008, 220 с., (оформлено у вигляді електронних файлів).
6. Мазманишвили А.С. Математическая статистика. Пособие к практическим занятиям. – Харьков, НТУ “ХПИ”, 2008, 215 с., (оформлено в виде электронных файлов).
7. Мазманишвили О.С. Математична статистика. Посібник до практичних занять. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2008, 215 с., (оформлено у вигляді електронних файлів).
8. Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, 1985.
9. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 1979.

10. Тихонов В.И., Миронов М.А. Марковские процессы. – М.: Советское радио, 1977.
11. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. – М.: Радио и связь, 1983.
12. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.
13. Емельянов Г.В., Скитович В.П. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1967.
14. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Наука, 1989.
15. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – М.: Наука, 1983.
16. Абрамович М., Стиган И. Справочник по специальным функциям. – М.: Наука, 1979.
17. Ковбаса С.И., Ивановский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. – СПб.: Альфа, 2001.
18. Иглин С.П. Теория вероятностей и математическая статистика на базе MATLAB. – Х.: НТУ “ХПИ”, 2006.

4. Методи оптимізації

Тема 4.1. Вступ

Предмет теорії методів оптимізації. Основні поняття та визначення теорії оптимізації. Класифікація методів оптимізації. Приклади оптимізаційних задач.

Тема 4.2. Методи одновимірного пошуку

Екстремум функції однієї змінної. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій однієї змінної. Унімодальні функції та їх властивості. Інтервал невизначеності екстремуму унімодальної функції. Пошук інтервалу невизначеності методом подвоєння кроку пошуку Свенна.

Пасивний пошук екстремуму функції однієї змінної. Рівномірний пошук. Послідовні методи пошуку екстремуму функції однієї змінної. Метод дихотомії. Метод поділу навпіл. Метод адаптації кроку пошуку Коропа.

Числа Фібоначчі та їх властивості. Метод Фібоначчі. Золотий перетин та його властивості. Метод золотого перетину.

Методи поліноміальної інтерполяції. Метод квадратичної інтерполяції нульового порядку. Метод квадратичної інтерполяції першого порядку. Метод кубічної інтерполяції нульового порядку. Метод кубічної інтерполяції першого порядку.

Комбіновані методи одновимірного пошуку. Порівняння ефективності методів. Використання методів одновимірного пошуку для мінімізації функцій багатьох змінних.

Тема 4.3. Методи безумовної багатовимірної оптимізації

Методи безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Обчислення градієнта та антиградієнта.

Метод покоординатного спуску. Метод Гауса-Зейделя. Метод найшвидшого спуску.

Сполучені напрямки. Методи сполучених градієнтів. Метод сполучених градієнтів Флетчера-Рівса. Алгоритм методу Флетчера-Рівса. Метод сполучених градієнтів Полака-Ріб'єра. Метод сполучених напрямків Пауелла. Алгоритм методу Пауелла.

Методи безумовної оптимізації другого порядку. Обчислення матриці Гессе. Метод Ньютона. Алгоритм методу Ньютона. Недоліки методу Ньютона. Модифікації методу Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона. Алгоритм методу Ньютона-Рафсона. Метод Ньютона-Марквардта. Алгоритм методу Ньютона-Марквардта.

Квазіньютонівські методи. Методи змінної метрики. Загальні принципи побудови методів змінної метрики. Загальні властивості методів змінної метрики. Метод Девідона-Флетчера-Пауелла. Алгоритм методу Девідона-Флетчера-Пауелла. Метод Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно. Алгоритм методу Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно.

Методи прямого пошуку для безумовної оптимізації без використання одновимірної мінімізації. Метод пошуку за кубічним зразком. Метод Бокса-Уілсона. Метод Хука-Дживса. Досліджуючий пошук. Пошук за зразком. Алгоритм методу Хука-Дживса. Метод симплексного пошуку. Метод деформованого багатогранника Нелдера-Міда.

Порівняння ефективності методів безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Переваги та недоліки методів. Практичні рекомендації застосування методів безумовної оптимізації.

Тема 4.4. Методи умовної нелінійної оптимізації

Загальна задача умовної оптимізації (задача нелінійного програмування). Огляд методів умовної оптимізації. Необхідні та достатні умови оптимальності розв'язку задачі умовної оптимізації. Теорема Куна-Такера. Метод множників Лагранжа та його інтерпретація.

Методи штрафних функцій. Внутрішні штрафні функції. Зовнішні штрафні функції. Методи внутрішньої точки. Методи зовнішньої точки. Комбіновані методи штрафних функцій. Методи точних штрафних функцій.

Методи припустимих напрямків. Проективні методи. Узагальнений градієнтний метод. Метод проєкції градієнту. Метод Зоутендейка.

Методи лінійної апроксимації. Задачі опуклого програмування. Умови оптимальності розв'язку задачі опуклого програмування. Методи розв'язання задач опуклого програмування.

Метод ковзного допуску. Модифікація методу деформованого багатогранника з ковзним допуском.

Тема 4.5. Лінійне програмування

Задача про оптимальність використання ресурсів. Задача про складання оптимального раціону. Транспортна задача. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Графічне розв'язання задачі лінійного програмування.

Подвійність задач лінійного програмування. Загальні і базисні розв'язки системи рівнянь. Симлекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Формування початкового опорного плану. Перехід до нового опорного плану. Використання штучних змінних для початку симплекс-метода.

Методи розв'язання транспортної задачі. Методи розв'язання задач лінійного програмування високої розмірності.

Тема 4.6. Мінімізація суми квадратів нелінійних функцій

Загальна задача мінімізації суми квадратів нелінійних функцій. Задача підгонки кривих. Узагальнений метод найменших квадратів. Метод Гауса-Ньютона. Метод Левенберга-Маркуардта.

Тема 4.7. Методи глобальної оптимізації

Методи набросу. Метод випадкового пошуку. Метод Вейля. Метод золотого набросу. Генетичні алгоритми.

Рекомендована література:

1. Аттетков А.В. Методы оптимизации : учебник для вузов / А. В. Аттетков, С.В. Галкин, В.С Зарубин ; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440 с.
1. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди . – М. : Радио и связь, 1988. – 128 с.
2. Измаилов А.Ф. Численные методы оптимизации : учеб. пособ. / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 304 с.
3. Мину М. Математическое программирование. Теория и алгоритмы / М. Мину . – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 488 с.
4. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособ. / А. В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М. : Высш. шк., 2002. – 544 с.
5. Реклейтис Г. Оптимизация в технике : в 2 кн. / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел. Кн. 1. – М. : Мир, 1986. – 349 с.
6. Северин В. П. Методы многомерной безусловной минимизации : учеб. пособие по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 160 с.

7. Северин В.П. Методы одномерного поиска : учебно-метод. пособ. по курсу «Методы оптимизации» / В.П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2012. – 112 с.
8. Северин В. П. Методы одномерного поиска : лабораторный практикум по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин, Е. Н. Никулина. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 124 с.
9. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование / Д. Химмельблау. – М. : Мир, 1975. – 536 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Варіант 1.

1. Поняття булевої змінної та булевої функції. Способи задавання булевих функцій.
2. Формула повної ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Баєса.
3. Випадкова величина X розподілена за експонентним законом з параметром $\lambda = 2$, випадкова величина Y – рівномірно в інтервалі $(3;7)$. Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,54. Знайти математичне очікування й дисперсію випадкової величини $U = 2 + 3X - 4Y$.
4. Відобразити діаграмами Ейлера-Венна такі множини на універсумі цілих чисел від 1 до 1000: 1) парні; 2) що діляться без остачі на 3; 3) що діляться без остачі на 5; 4) що діляться без остачі на 6; 5) що діляться без остачі на 7.
5. Написати програму для розв'язання градієнтним методом задачі мінімізації функції $f(x) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 1)^2$ при обмеженнях $x_1 - 2x_2 + 1 = 0$, $-\frac{x_1^2}{4} - x_2^2 + \geq 0$.

Варіант 2.

1. Визначена та частково визначена булева функція. Фіктивні й істотні змінні булевої функції.
2. Числові характеристики випадкових величин.
3. Скільки існує натуральних чисел від 1 до 999 включно, які не діляться ні на 2, ні на 3, ні на 4, ні на 5, ні на 6?
4. Випадкова величина задана щільністю розподілу ймовірностей $f(x) = \frac{1}{2} x^2 \exp(-x)$. Знайти її математичне очікування й дисперсію.
5. На формі здійснити введення координат вершин замкнутого багатокутника в екранній системі координат. З цією метою

використати безпосереднє задавання точок на формі (за кліком кнопки миші). Відобразити осі координат. Для отриманого двовірного зображення виконати афінні перетворення об'єкта на площині – зсув, розтягання/стиснення, поворот навколо заданої точки. Задаються зсуви по кожній з осей, коефіцієнт розтягання/стиснення по кожній з осей, координати точки на формі навколо якої необхідно здійснити поворот.

Варіант 3.

1. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
2. Нормальний розподіл Гауса. Властивості нормальної випадкової величини.
3. Серед 30 опитаних 10 володіють англійською мовою, 8 – німецькою, 12 – французькою. Серед них 6 володіють англійською і німецькою, 4 – англійською і французькою, 3 – усіма трьома мовами. Скільки по максимуму і по мінімуму опитаних не володіють жодною з перелічених мов?
4. У групі з 10 студентів 8 пишуть програми мовою C++, а 2 – мовою C#. Яка ймовірність, що з 6 випадково відібраних студентів 5 пишуть мовою C++?
5. Розробити клас, що здійснює обробку звичайних дробів. Клас повинен мати наступні характеристики: 1) Містити компонентну функцію (метод), призначений для ініціалізації складових дробу з перевіркою існування раціонального числа, обумовленого дробом із заданими складовими (ціла частина, чисельник і знаменник дробової частини). 2) Містити метод, що забезпечує повне скорочення дробу з одержанням правильного дробу. 3) Містити перевантажені операції додавання, віднімання, множення й ділення із забезпеченням неприпустимості переповнення у випадку можливості одержання результату; діагностику переповнення; перетворення результату до нескоротного правильного дробу. 4) Містити перевантажені операції зсуву для виведення дробу (її складових, зчеплених знаками арифметичних операцій) і введення дробу. Передбачити введення з однорядкового текстового поля, що редагується, і виведення в однорядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл. 5) Містити конструктор і деструктор, що забезпечують розміщення дробу в динамічній пам'яті.

Варіант 4.

1. Декартов добуток множин і його властивості.
2. Кореляція випадкових нормальних величин.
3. Перевірити, що для любых множин A, B, C виконання включення $A \cap B \subseteq C$ призводить до виконання включення $B \subseteq (B \setminus A) \cup C$.
4. У відділення банку в робочий тиждень (5 днів) приходять 30 людей забирати депозити. Яка ймовірність, що протягом дня депозит заберуть більше 4 чоловік?
5. Розробити клас, що здійснює обробку поліномів n -го ступеня, де n – ціле невід’ємне число. Клас повинен мати наступні характеристики:
 - 1) Містити конструктор і деструктор, що забезпечують розміщення класу в динамічній пам’яті.
 - 2) Містити компонентну функцію (метод), призначений для динамічного формування й ініціалізації полінома значеннями коефіцієнтів, що задаються цілими числами.
 - 3) Містити перевантажені операції підсумовування, віднімання, і множення поліномів з динамічним формуванням нового полінома й діагностикою можливого переповнення, що виникає при обробці поліномів.
 - 4) Містити перевантажені операції зсуву для виведення полінома (ступінь і коефіцієнти, розділені пробілом) і введення ступеня й значень коефіцієнтів полінома. Передбачити введення з однорядкового текстового поля, що редагується, і виведення в однорядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл. **Примітка.** У разі створення консольного за стосунку введення й виведення здійснювати з використанням підказок і діалогу.

Варіант 5.

1. Понятті множини. Потужність множин.
2. Центральна гранична теорема.
3. Булева функція приймає істинне значення в наступних точках логічного простору: 0, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14. За допомогою карти Карно знайти мінімальну диз’юнктивну нормальну форму.
4. Автомобіль в’їхав у місто. На шляху його руху перебувають світлофори, кожний з яких з імовірністю 0.7 дозволяє рух. Яка ймовірність, що автомобіль проїде без зупинок 3 світлофори?
5. Розробити ланцюжок класів для обчислення площ геометричних фігур. Узагальнено геометричну фігуру представляє клас CFigure:


```
CFigure {
    int ploshad () {return 0;}
};
```

Фігури задаються координатами вершин на площині. Список фігур повинен зберігатися в масиві `CFigure * fig[]`. За допомогою графічного або текстового меню необхідно реалізувати додавання класів типу «прямокутник», «коло», «трикутник» (в останнього передбачається наявність нащадка «прямокутний трикутник», перші дві сторони якого – катети). Потім вибором пункту меню «Обчислити площу» необхідно вивести площі геометричних фігур, що зберігаються в масиві.

Передбачити:

- 1) наявність конструкторів і деструкторів, що забезпечують розміщення масиву в динамічній пам'яті;
- 2) компонентні функції ініціалізації екземплярів класів;
- 3) віртуальні методи (компонентні функції) для обчислення площі фігури кожного з перерахованих типів;
- 4) перевантажені операції зсуву для виведення результатів у багаторядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл й уведення числових даних з однорядкового текстового поля, що редагується.

Безпосереднє звертання до компонентних функцій обчислення площі для класів нащадків заборонено, також як заборонене явне звертання до екземплярів класів нащадків.

Варіант 6.

1. Операції над множинами. Графічне представлення операцій над множинами.
2. Точкове й інтервальне оцінювання невідомих параметрів.
3. Булева функція приймає істинне значення в наступних точках логічного простору: 1, 2, 3, 4, 5, 6. За допомогою метода Квайна-МакКласкі-Петріка знайти мінімальну диз'юнктивну нормальну форму.
4. Спостереження на протязі 50 днів за відсотком жиру в молоці дали такі результати:

3,86	4,06	3,67	3,97	3,76	3,61	3,96	4,04	3,84	3,94	3,98	3,57
4,07	3,99	3,69	3,76	3,71	3,94	3,82	4,16	3,76	4,00	3,46	4,08
4,01	3,93	3,71	3,81	4,02	4,17	3,72	4,09	3,78	4,02	3,73	3,52
3,92	4,18	4,26	4,03	4,14	3,72	4,33	3,82	4,03	3,62	3,91	3,97

За допомогою критерію χ^2 перевірити відповідність цієї вибірки генеральній сукупності, рівномірно розподіленій на інтервалі (3.50, 44.00). Рівень значимості прийняти рівним 0.1.

5. Розробити ланцюжок класів, що реалізує два калькулятори – звичайний (прабатько) і інженерний (нащадок).

Прабатько здійснює уведення числових даних у форматі з фіксованою точкою з розміщенням їх в однорядковому полі уведення, що служить

одночасно й для виведення результату. Знак арифметичної операції (=, -, *, /) уводити за допомогою щиглика мишкою по відповідній кнопці, а виведення результату – по щиглику мишкою над кнопкою зі знаком =. Передбачити наявність кнопки включення калькулятора й повного скидання, кнопки скидання. Безпосередньо виведення здійснювати за допомогою окремої функції, що забезпечує виконання арифметичної операції, контроль правильності даних і виведення результату або повідомлення про помилку.

Нащадок має додаткову форму із кнопками для обчислення синуса й десяткового логарифма, призначені для подачі відповідних команд. У нащадка повинен бути в наявності метод висновку, однойменний з відповідним методом прабатька, і виконуючий специфічні для нащадка дії.

Передбачити наявність конструкторів і деструкторів.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька. **Примітка.** У разі створення консольного за стосунку введення й виведення здійснювати з використанням підказок і діалогу.

Варіант 7.

1. Комбінаторні конфігурації сполучення і розміщення.
2. Метод максимальної правдоподібності.
3. Перетворити на досконалу диз'юнктивну нормальну форму, розкриваючи дужки та використовуючи правила де Моргана, булеву функцію $f = \overline{(x \vee yz)}(x \vee z)(\bar{t} \vee y)$.
4. На молочній фермі зареєстрували відомості про величину удою корів:

Удій, кг	Кількість корів	Удій, кг	Кількість корів
400-600	1	1600-1800	14
600-800	3	1800-2000	12
800-1000	6	2000-2200	10
1000-1200	11	2200-2400	6
1200-1400	15	2400-2600	2
1400-1600	200	2600-2800	2

Знайти моду, медіану й середнє арифметичне цього розподілу. Результати оформити графічно (побудувати гістограму й кумуляту).

5. Створити таку ієрархію спадкування класів: рівень 0 – клас Точка на площині, що має методи введення координат точки і їх виведення разом з повідомленням; рівень 1 – клас Відрізок на площині з методами введення координат кінців відрізка, обчислення довжини відрізка та виведення результату обчислення; рівень 2 – клас Опуклий багатокутник на площині з методами введення кількості вершин та їх координат і обчислення площі багатокутника як суми площ тих

трикутників, що утворюють його, з обчисленням площі трикутника за формулою Герона $S = \sqrt{L \cdot (L - a) \cdot (L - b) \cdot (L - c)}$, де S – площа трикутника; L – півпериметр трикутника; a , b і c – довжини сторін трикутника.

Варіант 8.

1. Досконалі нормальні форми. Приведення булевої функції до досконалих нормальних форм.
2. Помилки оцінювання статистичних гіпотез.
3. Скільки різних «слів» можна одержати перестановкою літер зі слова «дисидент»? Як зміниться результат за умови, що ніякі дві однакові літери не можуть стояти поруч?
4. Два штурмани визначили пеленг маяка по декількох вимірах, використовуючи різні пеленгатори. Результати вимірів $\bar{x} = 70.2^\circ$ при числі вимірів $N_x = 4$ і $\bar{y} = 70.5^\circ$ при числі вимірів $N_y = 9$. Перевірити гіпотезу про те, що розходження результатів викликане тільки випадковими помилками, якщо СКВ для обох пеленгаторів рівні $\sigma_x = 0.5^\circ$ й $\sigma_y = 0.5^\circ$. Рівень значимості прийняти рівним 0,1.
5. Розробити ланцюжок класів, що реалізує гру між двома гравцями. Передбачити, щоб як другий гравець міг виступати комп'ютер або людина, реалізуючи це за допомогою механізму спадкування – прабатько й два нащадки одного рівня спадкування.

Гравці (або гравець і комп'ютер) по черзі вказують число від 1 до 10 з нарощуванням загальної суми. Ціль гри – одержати в результаті свого ходу загальну суму рівну заданому на початку гри значенню.

Передбачити наступне:

- ✓ клас верхнього рівня при створенні свого екземпляра здійснює ініціалізацію граничної суми;
- ✓ перевірка ознаки закінчення гри здійснюється викликом методу предка;
- ✓ у кожного з нащадків є однойменні для них методи, що забезпечують реалізацію ходу другого гравця;
- ✓ наявність повідомлення про результат, з яким завершилася гра.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 9.

1. Алгебра Жегалкіна. Її достоїнства та недоліки.
2. Критерій узгодженості χ^2 Пірсона.

3. Обчислити кодову таблицю, побудувати кодове дерево і обчислити ціну кодування та коефіцієнт стиснення за алгоритмом Хаффмена для фрази «ЧУК И ГЕК НА ЧУКОТКЕ».
4. Нижче приводиться час (у секундах) рішення контрольних завдань учнями до й після спеціальних вправ по усному рахунку.

До вправ	87	61	98	90	74	83	72	81	75	83
Після вправ	50	45	79	88	65	52	79	84	61	52

Чи можна вважати, що ці вправи поліпшили здатність учнів у рішенні завдань. Рівень значимості прийняти рівним 0,1.

5. Розробити ланцюжок класів, що реалізують метод ділення відрізка навпіл для знаходження кореня рівняння $f(A, B, C, x)=0$ із заданою точністю ε ($\varepsilon > 0$) у припущенні, що рівняння має єдиний корінь на інтервалі $[d_1, d_2]$. Клас верхнього рівня служить для уведення даних і вибору виду функції (набір функцій вибрати самостійно). Дочірній клас повинен містити метод виведення результату зі зверненням до визначеного в цьому ж класі методу розв'язання рівняння. Дочірній клас другого рівня, звертаючись до свого методу виведення, також розв'язує рівняння, однак супроводжує виведення результату графічною ілюстрацією процесу розв'язання рівняння на додатковій динамічно створюваній формі.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 10.

1. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста.
1. Лінійний регресійний аналіз між двома змінними.
2. Обчислити кодову таблицю, побудувати кодове дерево і обчислити ціну кодування та коефіцієнт стиснення за алгоритмом Шеннона-Фано для фрази «ЧУК И ГЕК НА ЧУКОТКЕ».
3. Нижче наведено таблицю значень ознаки Y при різних значеннях ознаки X :

X	12.0	13.1	14.0	16.2	17.4	18.0	20.0	21.4	21.9	24.1	25.0	26.8	28.1
Y	54	59	67	76	85	97	107	118	127	139	153	160	178

Вирівняти залежність Y від X уздовж кривої $y = ax^2 + bx + c$, користуючись методом найменших квадратів. Результати оформити графічно.

4. Сформулювати математично і розв'язати задачу про перевезення.

Фірма вантажних перевезень асигнувала \$600000 на придбання вантажівок трьох типів A, B, C . Скільки вантажівок треба замовити, щоб отримати найбільшу продуктивність у тоно-кілометрах на один день з

урахуванням того, що в сутки може бути максимум 3 зміни, кількість водіїв не може бути більше 145, а кількість вантажівок – не більше 30.

	Вартість, \$	Кількість водіїв для обслуговування в одну зміну	Продуктивність, тоно-км/зміна
A	10000	1	2100
B	20000	2	3600
C	23000	1	3780

5. Задано функцію $y = A \cdot x \cos(Bx + C) + D$ й інтервал $[d_1, d_2]$. Клас верхнього рівня реалізує побудова графіка функції на заданому інтервалі у вікні, розміри й положення якого задані на етапі проектування форми (з масштабуванням на все вікно). Дочірній клас здійснює розв'язання цієї ж задачі з попереднім розкриттям вікна на всю клієнтську область додатка. Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 11.

1. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
2. Загальна задача нелінійного програмування. Градієнтний метод.
3. Серед 30 опитаних 10 володіють англійською мовою, 8 – німецькою, 12 – французькою. Серед них 6 володіють англійською і німецькою, 4 – англійською і французькою, 3 – усіма трьома мовами. Скільки по максимуму і по мінімуму опитаних не володіють жодною з перелічених мов?
4. Сформулювати математично і розв'язати задачу про верстати.

У механічному цеху є три металорізальних верстати M_1, M_2, M_3 , на яких можуть бути виготовлені два типи деталей D_1, D_2 . Розподілити завдання між верстатами так, щоб загальний час роботи всіх верстатів був мінімальним. Час виготовлення деталей кожним з верстатів. години, ресурс часу верстатів і планових завдань зазначені в таблиці.

	D_1	D_2	Ресурс часу
M_1	1	3	3000
M_2	2	4	2500
M_3	3	1	2800
Необхідна кількість деталей	100	500	

5. Створити таку ієрархію класів: на верхньому рівні помістити абстрактний клас Фігура, спадкоємцями якого є два класи – Прямокутник і Круг. У свою чергу, у класу Прямокутник повинен бути власний дочірній клас Квадрат. Створити для класу Фігура віртуальний метод обчислення площі, результатом роботи якого має бути значення -1 . У кожному з дочірніх класів слід визначити власні віртуальні методи обчислення площі відповідної фігури, причому імена всіх цих

методів (у тому числі і для класу Фігура) повинні бути однаковими. У головній програмі при обчисленні площі має виконуватися явне звертання тільки до екземпляра класу Фігура.

Варіант 12.

1. Перевірка гіпотез про рівність математичних чекань двох випадкових величин і рівність математичних чекань однієї випадкової величини на двох вибірках.
2. Загальна задача лінійного програмування. Описати один з методів її рішення (по вибору).
3. Сформулювати математично і розв'язати задачу про суміші.

Підприємство збирається робити сплав, що містить 30% металу M_1 , 30% M_2 металу й 40% металу M_3 . Можна купити сплави $A, B, \dots, E$, склади й ціни яких наведені в таблиці. Знайти такий набір металів, що забезпечує одержання необхідного сплаву при мінімальній вартості.

	A	B	C	D	E	Необхідний сплав
M_1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,3	0,3
M_2	0,1	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3
M_3	0,8	0,6	0,1	0,1	0,4	0,4
Вартість 1 кг	4,1	4,3	5,8	6,0	7,6	

4. Вісім разів при різних значеннях ознаки X було обмірюване значення ознаки Y . Отримані такі результати:

X	0,30	0,91	1,50	2,00	2,20	2,62	3,00	3,30
Y	0,20	0,43	0,31	0,52	0,81	0,68	1,15	0,85

Вважаючи теоретично, що $y = ax + b$ знайти a й b .

5. Нехай натуральне число задається послідовністю цифр, записаною в числовому масиві або рядку символів. Описати клас, що визначає таке число і містить методи його піднесення до натурального степеня, обчислення факторіала та перевірки на простоту. Як спадкоємець визначити клас для роботи з двома такими числами, який містить методи, що реалізують обчислення суми цих чисел, різниці, добутку, найбільшого спільного дільника і найменшого спільного кратного. Ще один спадкоємець повинен забезпечувати аналогічну роботу з послідовністю з n таких чисел, де n – натуральне число.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і

			практичні задачі	виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, протокол № 6 від 15.02.2018 р.

Завідувач кафедри САІТ, д.т.н., проф.

О.С.Куценко

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ; КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.)

122.08 Інженерія даних та знань

122.09 Інтелектуальна власність у комп'ютерній та програмній інженерії

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «бакалавр». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Питання складені таким чином, що потребують для свого розв'язання інтегрованих знань з дисциплін та вмінь використовувати теоретичний матеріал на практиці. За змістом та складністю завдання можна вважати рівнозначними. Програма фахового вступного випробування має професійне спрямування, зорієнтована на подальше вивчення спеціальних дисциплін і потребує для свого виконання творчого підходу.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістра
за спеціалізацією «Інженерія даних та знань»
(кафедра Інформатики та інтелектуальної власності)

1. Графи, логічна та фізична структури, опис алгоритмів пошуку найкоротших шляхів.
2. Поняття графа. Завдання графів. Поняття кінцевого автомата. Завдання кінцевих автоматів за допомогою графів.
3. Деревя, логічне та фізичне представлення, типи дерев та їх застосування.
4. Поняття множини. Приклади різних множин. Способи завдання множин.
5. Поняття імовірності. Поняття випадкової величини.
6. Математичне очікування випадкової величини. Дисперсія випадкової величини.
7. Випадкові величини и закони та їх розподілення.
8. Методи експериментального дослідження випадкових величин.
9. Оцінювання законів розподілення. Перевірка статистичних гіпотез.
10. Системність та системний підхід. Виникнення та розвиток системних ідей. Основні визначення системи
11. CASE - технології у системному аналізі об'єктів та процесів комп'ютеризації
12. Методологія IDEF0 у системному аналізі

13. Методи моделювання систем
14. Методологія IDEF1X у системному аналізі
15. Методи вибору та прийняття рішень
16. Операційні системи (ОС). Основні поняття, класифікація. Визначення ОС з погляду системного програміста та користувача
17. Операційні системи. Апаратна архітектура та підтримка ОС. Ядро і процеси. Архітектурні концепції ОС
18. Операційні системи. ОС мобільних комп'ютерів та мобільних пристроїв
19. Системи віртуалізації ресурсів
20. Системи баз даних.
21. Проектування баз даних
22. Перехід від концептуальної схеми до фізичної моделі даних. Мова SQL
23. OLAP. Задачі складування та видобування даних. Сучасні концепції керування знаннями
24. Гібридні бази даних
25. Інтернаціоналізація та локалізація Web-прикладень
26. Шаблони проектування для сервіс-орієнтованої архітектури
27. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та обладнання мережі
28. Мережа INTERNET
29. Методика і етапи проектування комп'ютерної мережі
30. Архітектура мережних обчислювань
31. Технологія збору інформації для створення моделі інформаційної системи
32. Життєвий цикл програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу
33. RAD – методологія швидкої розробки програмного забезпечення
34. XP – методологія екстремального програмування
35. Моделювання даних. IDEF1X – Методологія побудови реляційних структур
36. Функціонально-вартісний аналіз. Методологічний та технологічний зв'язок з IDEF0 моделями
37. IDEF5 – Методологія онтологічного дослідження складних систем
38. Візуальне проектування програмного забезпечення. UML – призначення та основні концепції: предмети, відношення, діаграми
39. Візуальне проектування програмного забезпечення. Прецеденти, класи, об'єкти, послідовності
40. Візуальне проектування програмного забезпечення. Кооперація, діяльність, стани, компоненти
41. Візуальне проектування програмного забезпечення. Розгортання, шаблони (патерни) проектування
42. Візуальне проектування програмного забезпечення. Раціональний уніфікований процес
43. Принципи побудови програмного та апаратного забезпечення інтелектуальних систем, що засновані на імітаційному моделюванні людського інтелекту

44. Програмне та апаратне забезпечення інтелектуальних систем, що засновані на ідеях еволюційного розвитку
45. Інтелектуальні системи, що засновані на моделюванні людського мозку як біологічної або інформаційної системи
46. Принципи побудови програмного та апаратного забезпечення інтелектуальних систем, що засновані на імітаційному моделюванні людського інтелекту
47. Інтелектуальні системи, що засновані на моделюванні людського мозку як біологічної або інформаційної системи
48. Архітектура нейронних мереж
49. Нейроподібні мережі
50. Аналіз і синтез у системних дослідженнях
51. Моделювання систем з використанням апарату марковських процесів
52. Основи будування систем автоматизованого проектування (САПР). Загальні аспекти проектування ЕОМ та систем
53. Види забезпечення САПР. Математичне забезпечення САПР
54. Лінгвістичне забезпечення САПР
55. Інформаційне забезпечення САПР
56. Синтез проектних рішень в системах автоматизованого проектування
57. Системні середовища та програмно-методичні комплекси САПР

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістра
за спеціалізацією «Інтелектуальна власність у комп'ютерній та програмній
інженерії»

1. Суть поняття «інтелектуальна власність»
2. Складові «Інтелектуальної власності»
3. Розкрийте зміст права інтелектуальної власності.
4. Об'єкти інтелектуальної власності що відносяться до об'єктів авторського права.
5. Об'єкти інтелектуальної власності що відносяться до об'єктів промислової власності.
6. Роль інтелектуальної власності в економічному та соціальному розвитку держави.
7. Система законодавства України в сфері інтелектуальної власності.
8. Основні державні структури системи правової охорони інтелектуальної власності.
9. Співвідношення між правом інтелектуальної власності та правом власності.
10. Об'єкти права інтелектуальної власності

11. Підстави виникнення (набуття) права інтелектуальної власності.
12. Зміст прав на об'єкти інтелектуальної власності.
13. Особисті немайнові права інтелектуальної власності що закріплені у законодавстві України.
14. Майнові права інтелектуальної власності.
15. Терміни чинності прав інтелектуальної власності.
16. Наслідки порушення права інтелектуальної власності які передбачені законодавством.
17. Графи, логічна та фізична структури, опис алгоритмів пошуку найкоротших шляхів.
18. Поняття графа. Завдання графів. Поняття кінцевого автомата. Завдання кінцевих автоматів за допомогою графів.
19. Древа, логічне та фізичне представлення, типи дерев та їх застосування.
20. Поняття множини. Приклади різних множин. Способи завдання множин.
21. Поняття імовірності. Поняття випадкової величини.
22. Математичне очікування випадкової величини. Дисперсія випадкової величини.
23. Випадкові величини и закони та їх розподілення.
24. Методи експериментального дослідження випадкових величин.
25. Оцінювання законів розподілення. Перевірка статистичних гіпотез.
26. Системність та системний підхід. Виникнення та розвиток системних ідей. Основні визначення системи
27. CASE - технології у системному аналізі об'єктів та процесів комп'ютеризації
28. Методологія IDEF0 у системному аналізі
29. Методи моделювання систем
30. Методологія IDEF1X у системному аналізі
31. Методи вибору та прийняття рішень
32. Операційні системи (ОС). Основні поняття, класифікація. Визначення ОС з погляду системного програміста та користувача
33. Операційні системи. Апаратна архітектура та підтримка ОС. Ядро і процеси. Архітектурні концепції ОС
34. Операційні системи. ОС мобільних комп'ютерів та мобільних пристроїв
35. Системи віртуалізації ресурсів
36. Системи баз даних.
37. Проектування баз даних
38. Перехід від концептуальної схеми до фізичної моделі даних. Мова SQL
39. OLAP. Задачі складування та видобування даних. Сучасні концепції керування знаннями
40. Гібридні бази даних

- 41.Інтернаціоналізація та локалізація Web-прикладень
- 42.Шаблони проектування для сервіс-орієнтованої архітектури
- 43.Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та обладнання мережі
- 44.Мережа INTERNET
- 45.Методика і етапи проектування комп'ютерної мережі
- 46.Архітектура мережних обчислювань
- 47.Технологія збору інформації для створення моделі інформаційної системи
- 48.Життєвий цикл програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу
- 49.RAD – методологія швидкої розробки програмного забезпечення
- 50.XP – методологія екстремального програмування
- 51.Моделювання даних. IDEF1X – Методологія побудови реляційних структур
- 52.Функціонально-вартісний аналіз. Методологічний та технологічний зв'язок з IDEF0 моделями
- 53.IDEF5 – Методологія онтологічного дослідження складних систем
- 54.Візуальне проектування програмного забезпечення. UML – призначення та основні концепції: предмети, відношення, діаграми
- 55.Візуальне проектування програмного забезпечення. Прецеденти, класи, об'єкти, послідовності
- 56.Візуальне проектування програмного забезпечення. Кооперація, діяльність, стани, компоненти
- 57.Візуальне проектування програмного забезпечення. Розгортання, шаблони (патерни) проектування
- 58.Візуальне проектування програмного забезпечення. Раціональний уніфікований процес

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри ІВ, протокол № 6 від 08.02,2018р.

Завідувач кафедри

М.М. Солощук

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ; КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (2016 Р.)

122.15 Інформаційні технології у видавничій діяльності та медіаіндустрії

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «молодший спеціаліст». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Фахівець з інформатики повинен бути підготовленим для впровадження математичних методів у виробництво, широкого використання комп'ютерних та інформаційних технологій при проектуванні різноманітних економічних та технічних систем різноманітного призначення.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: основи математичної та природничо-наукової підготовки в обсязі, необхідному для успішного засвоєння теоретичних та прикладних питань з інформатики, а саме, основи алгоритмізації і програмування, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, методів оптимізації.

вміти: розв'язувати складні задачі з програмування з використанням ПЕОМ, а також задачі з базових розділів професійно-орієнтованих математичних дисциплін.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

1. Програмування.
2. Дискретна математика.
3. Теорія ймовірностей та математична статистика.
4. Методи оптимізації.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Програмування

1.1. Основи алгоритмізації та програмування

Алгоритми та методи їх реалізації. Загальна характеристика інтегрованого середовища системи програмування MS VC++. Етапи розробки програм. Помилки у програмах. Відшукування синтаксичних та логічних помилок. Засоби налагодження програм.

Початки програмування мовами C та C++. Базові елементи C та C++: алфавіт, ідентифікатори, змінні, константи, поняття типу, скалярні типи,

оголошення змінних, визначення та опис, вирази і операції, оператори, структура однофайлової програми у консольному застосуванні.

Оператор присвоювання. Найпростіші введення та виведення. Лінійні алгоритми. Оператор **if**. Оператор вибору **switch**. Оператор передачі управління **goto**. Організація циклічних обчислень: Цикли з перед- та післяумовою (**while** та **do while**). Традиційне використання циклу з параметром (**for**). оператори **break** та **continue**. Вкладені цикли.

1.2. Масиви, рядки, покажчики, структури та об'єднання

Масиви. Пошук в одновимірних масивах. Упорядкування в одновимірних масивах. Двовимірні масиви як таблиці даних. Розміщення двовимірних масивів у пам'яті. Укладені цикли при обробці масивів.

Покажчики. Покажчики і адреси об'єктів. Арифметика адрес. Масиви та покажчики. Дії над покажчиками. Рядки як масиви символів. Уведення та виведення рядків. Функції обробки рядків як масивів символів.

Комбінування типів даних при описі об'єктів. Структури та їх розміщення у пам'яті. Доступ до елементів структур. Поняття об'єднання та опис змінних типу «об'єднання». Комбінування структур та об'єднань. Бітові поля.

1.3. Функції

Поняття функції. Оголошення функції. Передача параметрів за значенням. Використання функцій для реалізації модульного принципу програмування. Класи пам'яті. Локальні змінні. Передача параметрів за адресою. Використання масивів як параметрів функцій. Використання покажчиків як параметрів функцій. Покажчики на функцію. Функції зі змінною кількістю параметрів. Поняття рекурсії. Організація рекурсивних функцій. Посилання. Використання посилань як параметрів функцій. Організація багатомодульних програм.

1.4. Динамічна пам'ять. Файли

Пам'ять та організація доступу до неї. Відведення та звільнення динамічної пам'яті. Динамічні масиви. Імітація багатовимірних динамічних масивів та обробка цих структур даних у функціях. Спискові структури - стек та черга.

Загальні принципи роботи з файлами. Текстові та бінарні файли. Функції по роботі з файловою системою.

1.5. Елементи об'єктно-орієнтованого програмування

Поняття класу. Інкапсуляція. Наслідування. Поліморфізм. Віртуальні методи. Перевантажування операцій. Шаблони функцій.

Рекомендована література:

10. Керниган, Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М. : Финансы и статистика, 1992. – 272 с.
- Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. – СПб. : Питер, 2003. – 461 с.
- Подбельский, В. В. Программирование на языке Си / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 600 с.
- Страуструп, Б. Язык программирования Си++ : Второе издание / Б. Страуструп. – К. : ДИАСофт, 1993. – Ч. 1. – 264 с. ; Ч. 2. – 296 с.
- Подбельский, В. В. Язык Си++ / В. В. Подбельский. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 560 с.
- Либерти, Дж. Освой самостоятельно С++ за 21 день : учеб. пособ. / Джесс Либерти. – М. : Вильямс, 2001. – 816 с.
- Савитч, У. Язык С++. Курс объектно-ориентированного программирования / Уолтер Савитч. – М. : Вильямс, 2001. – 704 с.
- Шилдт, Г. С++: руководство для начинающих / Герберт Шилдт. – М. : Вильямс, 2005. – 672 с.
- Шилдт, Г. Самоучитель С++ / Г. Шилдт. – СПб. : ВHV-Петербург, 2003. – 688 с.
- Шилдт, Г. Полный справочник по С++ / Герберт Шилдт. – М. : Вильямс, 2006. – 800 с.

2. Дискретна математика

Тема 2.1. Теорія множин.

Поняття множини. Способи завдання множин. Підмножина. Надмножина. Пуста та універсальна множина. Операції над множинами. Круги Ейлера, діаграми Венна. Потужність множин. Рівняння потужностей. Поняття булеана, декартового добутку множин. Ступінь множини. Решітки і булеві алгебри.

Відношення. Операції над відношеннями. Фактор-множина, перетин. Спеціальні класи бінарних відношень: відношення еквівалентності та порядку. Класи еквівалентності.

Тема 2.2. Булева алгебра.

Функції алгебри логіки та їх властивості. Основні співвідношення. Правила де Моргана. Булеві функції багатьох змінних. Зв'язок булевих функцій і теорії множин. Двоїстість булевих функцій.

Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Алгебра Жегалкіна. Способи побудови поліномів Жегалкіна. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста. Критерій Поста.

Аналіз релейно-контактних схем. Синтез контактних схем. Метод каскадів.

Мінімізація булевих функцій у класі ДДНФ. Карти Карно. Синтез пристроїв з неповним набором значень на виході. Скорочені, тупікові, мінімальні форми. Способи їх побудови. Алгоритм Квайна-МакКласкі-Петріка. Матриця імплікантних випробувань. Схемна реалізація мінімізованих булевих функцій.

Мінімізація булевих функцій у класі ДКНФ. Складність булевих функцій у класі КНФ.

Тема 2.3. Основи комбінаторного аналізу.

Основні комбінаторні схеми. Правила суми та добутку. Принцип включення та виключення. Вибірки. Розміщення з повторенням. Розміщення без повторень. Сполучення без повторювань. Властивості сполучень. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона і поліноміальна формула. Сполучення з повторенням. Перестановки без повторень. Субфакторіали. Перестановки з повтореннями.

Задача о розміщеннях. Розбивки. Числа Стирлінга другого роду. Числа Бела. Розбивки на цикли. Числа Стирлінга першого роду. Розбивки числа на доданки. Узагальнений арифметичний трикутник.

Тема 2.4. Основи кодування.

Історія і основні положення теорії кодування. Префіксні схеми кодування. Середня ціна кодування. Раціональне кодування за Шенноном-Фано. Оптимальне кодування за Хаффменом.

Перешкодостійке кодування. Кодова відстань. Код Хемінга.

Тема 2.5. Основи теорії алгоритмів.

Концепція алгоритму. Нормальні алгоритми. Складність обчислень, моделі та методи обчислення складності, машина з вільним доступом. Алгоритми сортування.

Тема 2.6. Теорія графів.

Походження графів. Визначення графа. Види графів. Способи завдання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур. Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильнозв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин графа. Досяжність. Визначення ізоморфізму графів. Ізоморфізм як відношення еквівалентності на множині графів. Приклади ізоморфних графів.

Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові. Гамільтонові ланцюги і цикли. Умови існування гамільтонових ланцюгів і циклів на графі.

Плоскі та планарні графи. Гомеоморфні графи. Теорема Понтрягіна-Курантовського. Теореми про особливості планарних графів. Жорданова крива. Побудова плоского зображення графа.

Аксіоми метрики. Графи з числовими характеристиками ребер (дуг). Відстань між двома вершинами на графі. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер. Алгоритм Дійкстри

визначення відстані між вершинами на графі з довільними довжинами ребер. Алгоритм Флойда-Уоршала.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Підрахунок числа дерев у графі. Остовні дерева. Дерево мінімальної вартості. Алгоритм Борувки. Символ (код) дерева. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева: основні визначення. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

Транспортні мережі та їх властивості. Розріз мережі. Задача про найбільший потік у мережі. Теорема про найбільший потік і розріз із найменшою пропускнуною спроможністю. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Рекомендована література:

11. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004.
12. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1979.
- Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988.
- Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
- Карпов Ю.Г. Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2002.
- Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
- Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
- Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2002.
- Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010.

3. Теорія ймовірностей та математична статистика

Тема 3.1. Основні поняття теорії ймовірностей

Ймовірність та її визначення. Випадкові та детерміновані величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Класичне визначення ймовірності

Тема 3.2. Основні теореми теорії ймовірностей

Теорема додавання ймовірностей. Теорема множення ймовірностей. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Формула повної ймовірності. Теорема про повторення дослідів.

Тема 3.3. Закони розподілу випадкових величин

Функція розподілу і густина розподілу ймовірностей випадкової величини. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей випадкової величини. Розподіл Бернуллі. Вироджений розподіл. Геометричний розподіл.

Гіпергеометричний розподіл. Закон рівномірної густини. Закон Пуассона. Експоненціальний розподіл. Експоненціальний розподіл. Нормальний закон розподілу ймовірностей.

Тема 3.4. Системи випадкових величин

Розподіл ймовірностей двох випадкових величин. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей системи випадкових величин. Залежні та незалежні випадкові величини. Нормальний закон розподілу ймовірностей для випадкових величин на площині. Коваріація і кореляція випадкових величин

Тема 3.5. Закони розподілу функцій випадкових аргументів

Теорема збереження диференційної ймовірності. Закони розподілу функцій випадкових аргументів. Закон розподілу функції одного випадкового аргументу. Композиція законів розподілу. Закон розподілу суми випадкових величин. Розподіл функції нормальних випадкових величин. Композиція нормальних законів. Розподіл χ^2 -квадрат

Тема 3.5. Граничні теореми теорії ймовірностей

Нерівність Чебишова. Граничні теореми теорії ймовірностей. Теорема Чебишова. Теорема Ляпунова. Практичне застосування центральної граничної теореми.

Тема 3.6. Основні поняття і задачі математичної статистики

Основні поняття і задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Спеціальні закони розподілу у математичній статистиці. Застосування основні законів розподілу. Емпірична функція розподілу.

Кумулятивна функція розподілу. Візуальне відображення статистичної інформації.

Тема 3.7. Статистична теорія оцінювання невідомих параметрів.

Непараметричне і параметричне оцінювання. Статистичні оцінки та їх властивості. Методи оцінювання для різних стохастичних моделей. Оцінювання невідомої функції розподілу. Обчислення ймовірності попадання на заданий інтервал.

Тема 3.8. Методи оцінювання невідомих параметрів

Оцінка параметрів, класифікація оцінок. Нерівність Крамера-Рао. Методи оцінювання невідомих параметрів. Методи побудови оцінок. Метод моментів. Метод найменших квадратів. Метод максимальної правдоподібності. Метод максимальної правдоподібності. Інтервальне оцінювання. Довірча ймовірність. Довірчий інтервал.

Тема 3.9. Перевірка гіпотез і елементи послідовного стохастичного аналізу

Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Прості і складні гіпотези. Критерій значущості. Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Потужність критерію, класифікація оцінок. Теорія найліпшого оцінювання Неймана-Пірсона. Перевірка гіпотез про математичне очікування. Застосування критерію Ст'юдента. Перевірка гіпотез про дисперсію. Критерій згоди χ^2 -квадрат Пірсона. Статистична перевірка гіпотез приналежності однієї вибірки генеральної сукупності. Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Критерій згоди Колмогорова. Критерій згоди Колмагорова-Смірнова. Критерій знаків. Статистична перевірка гіпотез приналежності двох вибірок однієї генеральної сукупності.

Тема 3.10. Лінійний регресійний аналіз

Лінійна регресія. Коефіцієнт кореляції. Кореляційне відношення. Регресійний аналіз

Рекомендована література:

13. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964.
14. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974.
15. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1963.
16. Мазманишвили А.С. Теория вероятностей. Пособие к практическим занятиям. – Харьков, НТУ “ХПИ”, 2008, 220 с., (оформлено в виде электронных файлов).
17. Мазманишвили О.С. Теория вероятностей. Посібник до практичних занять. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2008, 220 с., (оформлено у вигляді електронних файлів).
18. Мазманишвили А.С. Математическая статистика. Пособие к практическим занятиям. – Харьков, НТУ “ХПИ”, 2008, 215 с., (оформлено в виде электронных файлов).
19. Мазманишвили О.С. Математична статистика. Посібник до практичних занять. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2008, 215 с., (оформлено у вигляді електронних файлів).
20. Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, 1985.
21. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 1979.

22. Тихонов В.И., Миронов М.А. Марковские процессы. – М.: Советское радио, 1977.
23. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. – М.: Радио и связь, 1983.
24. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.
25. Емельянов Г.В., Скитович В.П. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1967.
26. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Наука, 1989.
27. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – М.: Наука, 1983.
28. Абрамович М., Стиган И. Справочник по специальным функциям. – М.: Наука, 1979.
29. Ковбаса С.И., Ивановский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. – СПб.: Альфа, 2001.
30. Иглин С.П. Теория вероятностей и математическая статистика на базе MATLAB. – Х.: НТУ “ХПИ”, 2006.

4. Методи оптимізації

Тема 4.1. Вступ

Предмет теорії методів оптимізації. Основні поняття та визначення теорії оптимізації. Класифікація методів оптимізації. Приклади оптимізаційних задач.

Тема 4.2. Методи одновимірного пошуку

Екстремум функції однієї змінної. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій однієї змінної. Унімодальні функції та їх властивості. Інтервал невизначеності екстремуму унімодальної функції. Пошук інтервалу невизначеності методом подвоєння кроку пошуку Свенна.

Пасивний пошук екстремуму функції однієї змінної. Рівномірний пошук. Послідовні методи пошуку екстремуму функції однієї змінної. Метод дихотомії. Метод поділу навпіл. Метод адаптації кроку пошуку Коропа.

Числа Фібоначчі та їх властивості. Метод Фібоначчі. Золотий перетин та його властивості. Метод золотого перетину.

Методи поліноміальної інтерполяції. Метод квадратичної інтерполяції нульового порядку. Метод квадратичної інтерполяції першого порядку. Метод кубічної інтерполяції нульового порядку. Метод кубічної інтерполяції першого порядку.

Комбіновані методи одновимірного пошуку. Порівняння ефективності методів. Використання методів одновимірного пошуку для мінімізації функцій багатьох змінних.

Тема 4.3. Методи безумовної багатовимірної оптимізації

Методи безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Обчислення градієнта та антиградієнта.

Метод покоординатного спуску. Метод Гауса-Зейделя. Метод найшвидшого спуску.

Сполучені напрямки. Методи сполучених градієнтів. Метод сполучених градієнтів Флетчера-Рівса. Алгоритм методу Флетчера-Рівса. Метод сполучених градієнтів Полака-Ріб'єра. Метод сполучених напрямків Пауелла. Алгоритм методу Пауелла.

Методи безумовної оптимізації другого порядку. Обчислення матриці Гессе. Метод Ньютона. Алгоритм методу Ньютона. Недоліки методу Ньютона. Модифікації методу Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона. Алгоритм методу Ньютона-Рафсона. Метод Ньютона-Марквардта. Алгоритм методу Ньютона-Марквардта.

Квазіньютонівські методи. Методи змінної метрики. Загальні принципи побудови методів змінної метрики. Загальні властивості методів змінної метрики. Метод Девідона-Флетчера-Пауелла. Алгоритм методу Девідона-Флетчера-Пауелла. Метод Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно. Алгоритм методу Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно.

Методи прямого пошуку для безумовної оптимізації без використання одновимірної мінімізації. Метод пошуку за кубічним зразком. Метод Бокса-Уілсона. Метод Хука-Дживса. Досліджуючий пошук. Пошук за зразком. Алгоритм методу Хука-Дживса. Метод симплексного пошуку. Метод деформованого багатогранника Нелдера-Міда.

Порівняння ефективності методів безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Переваги та недоліки методів. Практичні рекомендації застосування методів безумовної оптимізації.

Тема 4.4. Методи умовної нелінійної оптимізації

Загальна задача умовної оптимізації (задача нелінійного програмування). Огляд методів умовної оптимізації. Необхідні та достатні умови оптимальності розв'язку задачі умовної оптимізації. Теорема Куна-Такера. Метод множників Лагранжа та його інтерпретація.

Методи штрафних функцій. Внутрішні штрафні функції. Зовнішні штрафні функції. Методи внутрішньої точки. Методи зовнішньої точки. Комбіновані методи штрафних функцій. Методи точних штрафних функцій.

Методи припустимих напрямків. Проективні методи. Узагальнений градієнтний метод. Метод проекції градієнту. Метод Зоутендейка.

Методи лінійної апроксимації. Задачі опуклого програмування. Умови оптимальності розв'язку задачі опуклого програмування. Методи розв'язання задач опуклого програмування.

Метод ковзного допуску. Модифікація методу деформованого багатогранника з ковзним допуском.

Тема 4.5. Лінійне програмування

Задача про оптимальність використання ресурсів. Задача про складання оптимального раціону. Транспортна задача. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Графічне розв'язання задачі лінійного програмування.

Подвійність задач лінійного програмування. Загальні і базисні розв'язки системи рівнянь. Симлекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Формування початкового опорного плану. Перехід до нового опорного плану. Використання штучних змінних для початку симплекс-метода.

Методи розв'язання транспортної задачі. Методи розв'язання задач лінійного програмування високої розмірності.

Тема 4.6. Мінімізація суми квадратів нелінійних функцій

Загальна задача мінімізації суми квадратів нелінійних функцій. Задача підгонки кривих. Узагальнений метод найменших квадратів. Метод Гауса-Ньютона. Метод Левенберга-Маркуардта.

Тема 4.7. Методи глобальної оптимізації

Методи набросу. Метод випадкового пошуку. Метод Вейля. Метод золотого набросу. Генетичні алгоритми.

Рекомендована література:

1. Аттетков А.В. Методы оптимизации : учебник для вузов / А. В. Аттетков, С.В. Галкин, В.С Зарубин ; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440 с.
2. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди . – М. : Радио и связь, 1988. – 128 с.
3. Измаилов А.Ф. Численные методы оптимизации : учеб. пособ. / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 304 с.
4. Мину М. Математическое программирование. Теория и алгоритмы / М. Мину . – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 488 с.
5. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособ. / А. В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М. : Высш. шк., 2002. – 544 с.
6. Реклейтис Г. Оптимизация в технике : в 2 кн. / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел. Кн. 1. – М. : Мир, 1986. – 349 с.
7. Северин В. П. Методы многомерной безусловной минимизации : учеб. пособие по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 160 с.

8. Северин В.П. Методы одномерного поиска : учебно-метод. пособ. по курсу «Методы оптимизации» / В.П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2012. – 112 с.
9. Северин В. П. Методы одномерного поиска : лабораторный практикум по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин, Е. Н. Никулина. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 124 с.
10. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование / Д. Химмельблау. – М. : Мир, 1975. – 536 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Варіант 13.

6. Поняття булевої змінної та булевої функції. Способи задавання булевих функцій.
7. Формула повної ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Баєса.
8. Випадкова величина X розподілена за експонентним законом з параметром $\lambda = 2$, випадкова величина Y – рівномірно в інтервалі $(3;7)$. Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,54. Знайти математичне очікування й дисперсію випадкової величини $U = 2 + 3X - 4Y$.
9. Відобразити діаграмами Ейлера-Венна такі множини на універсумі цілих чисел від 1 до 1000: 1) парні; 2) що діляться без остачі на 3; 3) що діляться без остачі на 5; 4) що діляться без остачі на 6; 5) що діляться без остачі на 7.
10. Написати програму для розв'язання градієнтним методом задачі мінімізації функції $f(x) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 1)^2$ при обмеженнях $x_1 - 2x_2 + 1 = 0$, $-\frac{x_1^2}{4} - x_2^2 + 1 \geq 0$.

Варіант 14.

6. Визначена та частково визначена булева функція. Фіктивні й істотні змінні булевої функції.
7. Числові характеристики випадкових величин.
8. Скільки існує натуральних чисел від 1 до 999 включно, які не діляться ні на 2, ні на 3, ні на 4, ні на 5, ні на 6?
9. Випадкова величина задана щільністю розподілу ймовірностей $f(x) = \frac{1}{2} x^2 \exp(-x)$. Знайти її математичне очікування й дисперсію.
10. На формі здійснити введення координат вершин замкнутого багатокутника в екранній системі координат. З цією метою

використати безпосереднє задавання точок на формі (за кліком кнопки миші). Відобразити осі координат. Для отриманого двовірного зображення виконати афінні перетворення об'єкта на площині – зсув, розтягання/стиснення, поворот навколо заданої точки. Задаються зсуви по кожній з осей, коефіцієнт розтягання/стиснення по кожній з осей, координати точки на формі навколо якої необхідно здійснити поворот.

Варіант 15.

6. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
7. Нормальний розподіл Гауса. Властивості нормальної випадкової величини.
8. Серед 30 опитаних 10 володіють англійською мовою, 8 – німецькою, 12 – французькою. Серед них 6 володіють англійською і німецькою, 4 – англійською і французькою, 3 – усіма трьома мовами. Скільки по максимуму і по мінімуму опитаних не володіють жодною з перелічених мов?
9. У групі з 10 студентів 8 пишуть програми мовою C++, а 2 – мовою C#. Яка ймовірність, що з 6 випадково відібраних студентів 5 пишуть мовою C++?
10. Розробити клас, що здійснює обробку звичайних дробів. Клас повинен мати наступні характеристики: 1) Містити компонентну функцію (метод), призначений для ініціалізації складових дробу з перевіркою існування раціонального числа, обумовленого дробом із заданими складовими (ціла частина, чисельник і знаменник дробової частини). 2) Містити метод, що забезпечує повне скорочення дробу з одержанням правильного дробу. 3) Містити перевантажені операції додавання, віднімання, множення й ділення із забезпеченням неприпустимості переповнення у випадку можливості одержання результату; діагностику переповнення; перетворення результату до нескоротного правильного дробу. 4) Містити перевантажені операції зсуву для виведення дробу (її складових, зчеплених знаками арифметичних операцій) і введення дробу. Передбачити введення з однорядкового текстового поля, що редагується, і виведення в однорядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл. 5) Містити конструктор і деструктор, що забезпечують розміщення дробу в динамічній пам'яті.

Варіант 16.

6. Декартов добуток множин і його властивості.
7. Кореляція випадкових нормальних величин.
8. Перевірити, що для любых множин A, B, C виконання включення $A \cap B \subseteq C$ призводить до виконання включення $B \subseteq (B \setminus A) \cup C$.
9. У відділення банку в робочий тиждень (5 днів) приходять 30 людей забирати депозити. Яка ймовірність, що протягом дня депозит заберуть більше 4 чоловік?
10. Розробити клас, що здійснює обробку поліномів n -го ступеня, де n – ціле невід’ємне число. Клас повинен мати наступні характеристики:
 - 1) Містити конструктор і деструктор, що забезпечують розміщення класу в динамічній пам’яті.
 - 2) Містити компонентну функцію (метод), призначений для динамічного формування й ініціалізації полінома значеннями коефіцієнтів, що задаються цілими числами.
 - 3) Містити перевантажені операції підсумовування, віднімання, і множення поліномів з динамічним формуванням нового полінома й діагностикою можливого переповнення, що виникає при обробці поліномів.
 - 4) Містити перевантажені операції зсуву для виведення полінома (ступінь і коефіцієнти, розділені пробілом) і введення ступеня й значень коефіцієнтів полінома. Передбачити введення з однорядкового текстового поля, що редагується, і виведення в однорядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл. **Примітка.** У разі створення консольного за стосунку введення й виведення здійснювати з використанням підказок і діалогу.

Варіант 17.

6. Понятті множини. Потужність множин.
7. Центральна гранична теорема.
8. Булева функція приймає істинне значення в наступних точках логічного простору: 0, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14. За допомогою карти Карно знайти мінімальну диз’юнктивну нормальну форму.
9. Автомобіль в’їхав у місто. На шляху його руху перебувають світлофори, кожний з яких з імовірністю 0.7 дозволяє рух. Яка ймовірність, що автомобіль проїде без зупинок 3 світлофори?
10. Розробити ланцюжок класів для обчислення площ геометричних фігур. Узагальнено геометричну фігуру представляє клас CFigure:


```
CFigure {
    int ploshad () {return 0;}
};
```

Фігури задаються координатами вершин на площині. Список фігур повинен зберігатися в масиві `CFigure * fig[]`. За допомогою графічного або текстового меню необхідно реалізувати додавання класів типу «прямокутник», «коло», «трикутник» (в останнього передбачається наявність нащадка «прямокутний трикутник», перші дві сторони якого – катети). Потім вибором пункту меню «Обчислити площу» необхідно вивести площі геометричних фігур, що зберігаються в масиві.

Передбачити:

- 1) наявність конструкторів і деструкторів, що забезпечують розміщення масиву в динамічній пам'яті;
- 2) компонентні функції ініціалізації екземплярів класів;
- 3) віртуальні методи (компонентні функції) для обчислення площі фігури кожного з перерахованих типів;
- 4) перевантажені операції зсуву для виведення результатів у багаторядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл й уведення числових даних з однорядкового текстового поля, що редагується.

Безпосереднє звертання до компонентних функцій обчислення площі для класів нащадків заборонено, також як заборонене явне звертання до екземплярів класів нащадків.

Варіант 18.

6. Операції над множинами. Графічне представлення операцій над множинами.
7. Точкове й інтервальне оцінювання невідомих параметрів.
8. Булева функція приймає істинне значення в наступних точках логічного простору: 1, 2, 3, 4, 5, 6. За допомогою метода Квайна-МакКласкі-Петріка знайти мінімальну диз'юнктивну нормальну форму.
9. Спостереження на протязі 50 днів за відсотком жиру в молоці дали такі результати:

3,86	4,06	3,67	3,97	3,76	3,61	3,96	4,04	3,84	3,94	3,98	3,57
4,07	3,99	3,69	3,76	3,71	3,94	3,82	4,16	3,76	4,00	3,46	4,08
4,01	3,93	3,71	3,81	4,02	4,17	3,72	4,09	3,78	4,02	3,73	3,52
3,92	4,18	4,26	4,03	4,14	3,72	4,33	3,82	4,03	3,62	3,91	3,97

За допомогою критерію χ^2 перевірити відповідність цієї вибірки генеральній сукупності, рівномірно розподіленій на інтервалі (3.50, 44.00). Рівень значимості прийняти рівним 0.1.

10. Розробити ланцюжок класів, що реалізує два калькулятори – звичайний (прабатько) і інженерний (нащадок).

Прабатько здійснює уведення числових даних у форматі з фіксованою точкою з розміщенням їх в однорядковому полі уведення, що служить

одночасно й для виведення результату. Знак арифметичної операції (=, -, *, /) уводити за допомогою щиглика мишкою по відповідній кнопці, а виведення результату – по щиглику мишкою над кнопкою зі знаком =. Передбачити наявність кнопки включення калькулятора й повного скидання, кнопки скидання. Безпосередньо виведення здійснювати за допомогою окремої функції, що забезпечує виконання арифметичної операції, контроль правильності даних і виведення результату або повідомлення про помилку.

Нащадок має додаткову форму із кнопками для обчислення синуса й десяткового логарифма, призначені для подачі відповідних команд. У нащадка повинен бути в наявності метод висновку, однойменний з відповідним методом прабатька, і виконуючий специфічні для нащадка дії.

Передбачити наявність конструкторів і деструкторів.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька. **Примітка.** У разі створення консольного за стосунку введення й виведення здійснювати з використанням підказок і діалогу.

Варіант 19.

6. Комбінаторні конфігурації сполучення і розміщення.

7. Метод максимальної правдоподібності.

8. Перетворити на досконалу диз'юнктивну нормальну форму, розкриваючи дужки та використовуючи правила де Моргана, булеву функцію $f = \overline{(x \vee yz)}(x \vee z)(\bar{t} \vee y)$.

9. На молочній фермі зареєстрували відомості про величину удою корів:

Удій, кг	Кількість корів	Удій, кг	Кількість корів
400-600	1	1600-1800	14
600-800	3	1800-2000	12
800-1000	6	2000-2200	10
1000-1200	11	2200-2400	6
1200-1400	15	2400-2600	2
1400-1600	200	2600-2800	2

Знайти моду, медіану й середнє арифметичне цього розподілу. Результати оформити графічно (побудувати гістограму й кумуляту).

10. Створити таку ієрархію спадкування класів: рівень 0 – клас Точка на площині, що має методи введення координат точки і їх виведення разом з повідомленням; рівень 1 – клас Відрізок на площині з методами введення координат кінців відрізка, обчислення довжини відрізка та виведення результату обчислення; рівень 2 – клас Опуклий багатокутник на площині з методами введення кількості вершин та їх координат і обчислення площі багатокутника як суми площ тих

трикутників, що утворюють його, з обчисленням площі трикутника за формулою Герона $S = \sqrt{L \cdot (L - a) \cdot (L - b) \cdot (L - c)}$, де S – площа трикутника; L – півпериметр трикутника; a , b і c – довжини сторін трикутника.

Варіант 20.

6. Досконалі нормальні форми. Приведення булевої функції до досконалих нормальних форм.
7. Помилки оцінювання статистичних гіпотез.
8. Скільки різних «слів» можна одержати перестановкою літер зі слова «дисидент»? Як зміниться результат за умови, що ніякі дві однакові літери не можуть стояти поруч?
9. Два штурмани визначили пеленг маяка по декількох вимірах, використовуючи різні пеленгатори. Результати вимірів $\bar{x} = 70.2^\circ$ при числі вимірів $N_x = 4$ і $\bar{y} = 70.5^\circ$ при числі вимірів $N_y = 9$. Перевірити гіпотезу про те, що розходження результатів викликане тільки випадковими помилками, якщо СКВ для обох пеленгаторів рівні $\sigma_x = 0.5^\circ$ й $\sigma_y = 0.5^\circ$. Рівень значимості прийняти рівним 0,1.
10. Розробити ланцюжок класів, що реалізує гру між двома гравцями. Передбачити, щоб як другий гравець міг виступати комп'ютер або людина, реалізуючи це за допомогою механізму спадкування – прабатько й два нащадки одного рівня спадкування.
Гравці (або гравець і комп'ютер) по черзі вказують число від 1 до 10 з нарощуванням загальної суми. Ціль гри – одержати в результаті свого ходу загальну суму рівну заданому на початку гри значенню.

Передбачити наступне:

- ✓ клас верхнього рівня при створенні свого екземпляра здійснює ініціалізацію граничної суми;
- ✓ перевірка ознаки закінчення гри здійснюється викликом методу предка;
- ✓ у кожного з нащадків є однойменні для них методи, що забезпечують реалізацію ходу другого гравця;
- ✓ наявність повідомлення про результат, з яким завершилася гра.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 21.

6. Алгебра Жегалкіна. Її достоїнства та недоліки.
7. Критерій узгодженості χ^2 Пірсона.

8. Обчислити кодову таблицю, побудувати кодове дерево і обчислити ціну кодування та коефіцієнт стиснення за алгоритмом Хаффмена для фрази «ЧУК И ГЕК НА ЧУКОТКЕ».
9. Нижче приводиться час (у секундах) рішення контрольних завдань учнями до й після спеціальних вправ по усному рахунку.

До вправ	87	61	98	90	74	83	72	81	75	83
Після вправ	50	45	79	88	65	52	79	84	61	52

Чи можна вважати, що ці вправи поліпшили здатність учнів у рішенні завдань. Рівень значимості прийняти рівним 0,1.

10. Розробити ланцюжок класів, що реалізують метод ділення відрізка навпіл для знаходження кореня рівняння $f(A, B, C, x)=0$ із заданою точністю ε ($\varepsilon > 0$) у припущенні, що рівняння має єдиний корінь на інтервалі $[d_1, d_2]$. Клас верхнього рівня служить для уведення даних і вибору виду функції (набір функцій вибрати самостійно). Дочірній клас повинен містити метод виведення результату зі зверненням до визначеного в цьому ж класі методу розв'язання рівняння. Дочірній клас другого рівня, звертаючись до свого методу виведення, також розв'язує рівняння, однак супроводжує виведення результату графічною ілюстрацією процесу розв'язання рівняння на додатковій динамічно створюваній формі.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 22.

6. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста.
2. Лінійний регресійний аналіз між двома змінними.
7. Обчислити кодову таблицю, побудувати кодове дерево і обчислити ціну кодування та коефіцієнт стиснення за алгоритмом Шеннона-Фано для фрази «ЧУК И ГЕК НА ЧУКОТКЕ».
8. Нижче наведено таблицю значень ознаки Y при різних значеннях ознаки X :

X	12.0	13.1	14.0	16.2	17.4	18.0	20.0	21.4	21.9	24.1	25.0	26.8	28.1
Y	54	59	67	76	85	97	107	118	127	139	153	160	178

Вирівняти залежність Y від X уздовж кривої $y = ax^2 + bx + c$, користуючись методом найменших квадратів. Результати оформити графічно.

9. Сформулювати математично і розв'язати задачу про перевезення.

Фірма вантажних перевезень асигнувала \$600000 на придбання вантажівок трьох типів A, B, C . Скільки вантажівок треба замовити, щоб отримати найбільшу продуктивність у тоно-кілометрах на один день з

урахуванням того, що в сутки може бути максимум 3 зміни, кількість водіїв не може бути більше 145, а кількість вантажівок – не більше 30.

	Вартість, \$	Кількість водіїв для обслуговування в одну зміну	Продуктивність, тоно-км/зміна
A	10000	1	2100
B	20000	2	3600
C	23000	1	3780

10. Задано функцію $y = A \cdot x \cos(Bx + C) + D$ й інтервал $[d_1, d_2]$. Клас верхнього рівня реалізує побудова графіка функції на заданому інтервалі у вікні, розміри й положення якого задані на етапі проектування форми (з масштабуванням на все вікно). Дочірній клас здійснює розв'язання цієї ж задачі з попереднім розкриттям вікна на всю клієнтську область додатка. Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 23.

6. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
7. Загальна задача нелінійного програмування. Градієнтний метод.
8. Серед 30 опитаних 10 володіють англійською мовою, 8 – німецькою, 12 – французькою. Серед них 6 володіють англійською і німецькою, 4 – англійською і французькою, 3 – усіма трьома мовами. Скільки по максимуму і по мінімуму опитаних не володіють жодною з перелічених мов?
9. Сформулювати математично і розв'язати задачу про верстати.

У механічному цеху є три металорізальних верстати M_1, M_2, M_3 , на яких можуть бути виготовлені два типи деталей D_1, D_2 . Розподілити завдання між верстатами так, щоб загальний час роботи всіх верстатів був мінімальним. Час виготовлення деталей кожним з верстатів, години, ресурс часу верстатів і планових завдань зазначені в таблиці.

	D_1	D_2	Ресурс часу
M_1	1	3	3000
M_2	2	4	2500
M_3	3	1	2800
Необхідна кількість деталей	100	500	

10. Створити таку ієрархію класів: на верхньому рівні помістити абстрактний клас Фігура, спадкоємцями якого є два класи – Прямокутник і Круг. У свою чергу, у класу Прямокутник повинен бути власний дочірній клас Квадрат. Створити для класу Фігура віртуальний метод обчислення площі, результатом роботи якого має бути значення -1 . У кожному з дочірніх класів слід визначити власні віртуальні методи обчислення площі відповідної фігури, причому імена всіх цих

методів (у тому числі і для класу Фігура) повинні бути однаковими. У головній програмі при обчисленні площі має виконуватися явне звертання тільки до екземпляра класу Фігура.

Варіант 24.

6. Перевірка гіпотез про рівність математичних чекань двох випадкових величин і рівність математичних чекань однієї випадкової величини на двох вибірках.
7. Загальна задача лінійного програмування. Описати один з методів її рішення (по вибору).
8. Сформулювати математично і розв'язати задачу про суміші.

Підприємство збирається робити сплав, що містить 30% металу M_1 , 30% M_2 металу й 40% металу M_3 . Можна купити сплави $A, B, \dots, E$, склади й ціни яких наведені в таблиці. Знайти такий набір металів, що забезпечує одержання необхідного сплаву при мінімальній вартості.

	A	B	C	D	E	Необхідний сплав
M_1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,3	0,3
M_2	0,1	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3
M_3	0,8	0,6	0,1	0,1	0,4	0,4
Вартість 1 кг	4,1	4,3	5,8	6,0	7,6	

9. Вісім разів при різних значеннях ознаки X було обмірюване значення ознаки Y . Отримані такі результати:

X	0,30	0,91	1,50	2,00	2,20	2,62	3,00	3,30
Y	0,20	0,43	0,31	0,52	0,81	0,68	1,15	0,85

Вважаючи теоретично, що $y = ax + b$ знайти a й b .

10. Нехай натуральне число задається послідовністю цифр, записаною в числовому масиві або рядку символів. Описати клас, що визначає таке число і містить методи його піднесення до натурального степеня, обчислення факторіала та перевірки на простоту. Як спадкоємець визначити клас для роботи з двома такими числами, який містить методи, що реалізують обчислення суми цих чисел, різниці, добутку, найбільшого спільного дільника і найменшого спільного кратного. Ще один спадкоємець повинен забезпечувати аналогічну роботу з послідовністю з n таких чисел, де n – натуральне число.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, протокол № 6 від 15.02.2018 р.

Завідувач кафедри САІТ, д.т.н., проф.

О.С.Куценко

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

124 СИСТЕМНИЙ АЛАНІЗ

124.01 Системний аналіз і управління

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «молодший спеціаліст». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Фахівець з системного аналізу і управління повинен бути підготовленим для впровадження математичних методів у виробництво, широкого використання комп'ютерних та інформаційних технологій при проектуванні різноманітних економічних та технічних систем різноманітного призначення.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: основи математичної та природничо-наукової підготовки в обсязі, необхідному для успішного засвоєння теоретичних та прикладних питань з інформатики, а саме, основи алгоритмізації і програмування, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, методів оптимізації.

вміти: розв'язувати складні задачі з програмування з використанням ПЕОМ, а також задачі з базових розділів професійно-орієнтованих математичних дисциплін.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

1. Програмування та алгоритмічні мови.
2. Математична логіка та теорія алгоритмів.
3. Дискретна математика.
4. Теорія ймовірностей та математична статистика.
5. Методи оптимізації та дослідження операцій.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Програмування та алгоритмічні мови

1.1. Основи алгоритмізації та програмування

Алгоритми та методи їх реалізації. Загальна характеристика інтегрованого середовища системи програмування MS VC++. Етапи розробки програм. Помилки у програмах. Відшукування синтаксичних та логічних помилок. Засоби налагодження програм.

Початки програмування мовами C та C++. Базові елементи C та C++: алфавіт, ідентифікатори, змінні, константи, поняття типу, скалярні типи, оголошення змінних, визначення та опис, вирази і операції, оператори, структура однофайлової програми у консольному застосуванні.

Оператор присвоювання. Найпростіші введення та виведення. Лінійні алгоритми. Оператор **if**. Оператор вибору **switch**. Оператор передачі управління **goto**. Організація циклічних обчислень: Цикли з перед- та післяумовою (**while** та **do while**). Традиційне використання циклу з параметром (**for**). оператори **break** та **continue**. Вкладені цикли.

1.2. Масиви, рядки, покажчики, структури та об'єднання

Масиви. Пошук в одновимірних масивах. Упорядкування в одновимірних масивах. Двовимірні масиви як таблиці даних. Розміщення двовимірних масивів у пам'яті. Укладені цикли при обробці масивів.

Показчики. Показчики і адреси об'єктів. Арифметика адрес. Масиви та показчики. Дії над показчиками. Рядки як масиви символів. Уведення та виведення рядків. Функції обробки рядків як масивів символів.

Комбінування типів даних при описі об'єктів. Структури та їх розміщення у пам'яті. Доступ до елементів структур. Поняття об'єднання та опис змінних типу «об'єднання». Комбінування структур та об'єднань. Бітові поля.

1.3. Функції

Поняття функції. Оголошення функції. Передача параметрів за значенням. Використання функцій для реалізації модульного принципу програмування. Класи пам'яті. Локальні змінні. Передача параметрів за адресою. Використання масивів як параметрів функцій. Використання показчиків як параметрів функцій. Показчики на функцію. Функції зі змінною кількістю параметрів.

Поняття рекурсії. Організація рекурсивних функцій. Посилання. Використання посилань як параметрів функцій. Організація багатомодульних програм.

1.4. Динамічна пам'ять. Файли

Пам'ять та організація доступу до неї. Відведення та звільнення динамічної пам'яті. Динамічні масиви. Імітація багатовимірних динамічних масивів та обробка цих структур даних у функціях. Спискові структури - стек та черга.

Загальні принципи роботи з файлами. Текстові та бінарні файли. Функції по роботі з файловою системою.

1.5. Елементи об'єктно-орієнтованого програмування

Поняття класу. Інкапсуляція. Наслідування. Поліморфізм. Віртуальні методи. Перевантажування операцій. Шаблони функцій.

Рекомендована література:

11. Керниган, Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М. : Финансы и статистика, 1992. – 272 с.
12. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская. – СПб. : Питер, 2003. – 461 с.
13. Подбельский, В. В. Программирование на языке Си / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 600 с.
14. Страуструп, Б. Язык программирования Си++ : Второе издание / Б. Страуструп. – К. : ДиаСофт, 1993. – Ч. 1. – 264 с. ; Ч. 2. – 296 с.
15. Подбельский, В. В. Язык Си++ / В. В. Подбельский. – М. : Финансы и статистика, 1999. – 560 с.
16. Либерти, Дж. Освой самостоятельно С++ за 21 день : учеб. пособ. / Джесс Либерти. – М. : Вильямс, 2001. – 816 с.
17. Савитч, У. Язык С++. Курс объектно-ориентированного программирования / Уолтер Савитч. – М. : Вильямс, 2001. – 704 с.
18. Шилдт, Г. С++: руководство для начинающих / Герберт Шилдт. – М. : Вильямс, 2005. – 672 с.

19. Шилдт, Г. Самоучитель C++ / Г. Шилдт. – СПб. : BHV-Петербург, 2003. – 688 с.
20. Шилдт, Г. Полный справочник по C++ / Герберт Шилдт. – М. : Вильямс, 2006. – 800 с.

2. Математична логіка та теорія алгоритмів

Тема 2.1. Теорія множин.

Поняття множини. Способи завдання множин. Підмножина. Надмножина. Пуста та універсальна множина. Операції над множинами. Круги Ейлера, діаграми Венна. Потужність множин. Рівняння потужностей. Поняття булеана, декартового добутку множин. Ступінь множини. Решітки і булеві алгебри.

Відношення. Операції над відношеннями. Фактор-множина, перетин. Спеціальні класи бінарних відношень: відношення еквівалентності та порядку. Класи еквівалентності.

Тема 2.2. Булеві функції та алгебра логіки.

Функції алгебри логіки та їх властивості. Основні співвідношення. Правила де Моргана. Булеві функції багатьох змінних. Зв'язок булевих функцій і теорії множин. Двоїстість булевих функцій.

Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Алгебра Жегалкіна. Способи побудови поліномів Жегалкіна. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста. Критерій Поста.

Аналіз релейно-контактних схем. Синтез контактних схем. Метод каскадів.

Мінімізація булевих функцій у класі ДДНФ. Карти Карно. Синтез пристроїв з неповним набором значень на виході. Скорочені, тупікові, мінімальні форми. Способи їх побудови. Алгоритм Квайна-МакКласкі-Петріка. Матриця імплікантних випробувань. Схемна реалізація мінімізованих булевих функцій.

Мінімізація булевих функцій у класі ДКНФ. Складність булевих функцій у класі КНФ.

Тема 2.3. Основи математичної логіки.

Історія математичної логіки; типи логік. Внесок вчених у формування сучасної математичної логіки. Поняття числення, складові.

Висловлювання. Поняття атома, молекули, формули. Логічні зв'язки. Побудова складних формул. Область дії логічних зв'язок. Загальнозначущі і суперечливі формули. Істиннісне значення висловлення. Інтерпретація формул у логіці висловлювань. Логічні наслідки. Правила дедуктивних висновків логіки висловлень.

Поняття терма, предиката; зміст вільних і зв'язаних змінних в алгебрі предикатів. Правильно побудовані формули. Інтерпретація формул у логіці предикатів. Логічні наслідки в логіці предикатів. Квантори. Випереджені нормальні форми (ВНФ), перетворення вільної формули до ВНФ. Закони логіки першого порядку.

Тема 2.4. Основи комбінаторного аналізу.

Основні комбінаторні схеми. Правила суми та добутку. Принцип включення та виключення. Вибірки. Розміщення з повторенням. Розміщення без повторень. Сполучення без повторень. Властивості сполучень. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона і поліноміальна формула. Сполучення з повторенням. Перестановки без повторень. Субфакторіали. Перестановки з повтореннями.

Задача о розміщеннях. Розбивки. Числа Стирлінга другого роду. Числа Бела. Розбивки на цикли. Числа Стирлінга першого роду. Розбивки числа на доданки. Узагальнений арифметичний трикутник.

Тема 2.5. Основи кодування.

Історія і основні положення теорії кодування. Префіксні схеми кодування. Середня ціна кодування. Рациональне кодування за Шенноном-Фано. Оптимальне кодування за Хаффменом.

Перешкодостійке кодування. Кодова відстань. Код Хемінга.

Тема 2.6. Основи теорії алгоритмів.

Концепція алгоритму. Нормальні алгоритми. Складність обчислень, моделі та методи обчислення складності. Фінітний комбінаторний процес Поста. Абстрактна обчислювальна машина Тьюрінга. Машина з вільним доступом. Алгоритми сортування.

Рекомендована література:

21. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Мир, 1979.
22. Гуц А.К. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. – Омск: Диалог – Сибирь, 2003.
23. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов. – 2-е изд. – М.: Изд. центр «Академия», 2008.
24. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. – Харків: Компанія СМІТ, 2004.
25. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1979.
26. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988.
27. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
28. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
29. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
30. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2002.
31. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010.

3. Дискретна математика

Тема 3.1. Основні поняття теорії графів.

Походження графів. Визначення графа. Види графів. Способи завдання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур. Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильнозв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин графа. Досяжність. Визначення ізоморфізму графів. Ізоморфізм як відношення еквівалентності на множині графів. Приклади ізоморфних графів.

Тема 3.2. Ейлерові та Гамільтонові ланцюги і цикли.

Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові. Гамільтонові ланцюги і цикли. Умови існування гамільтонових ланцюгів і циклів на графі.

Тема 3.3. Планарність графів.

Плоскі та планарні графи. Гомеоморфні графи. Теорема Понтрягіна-Курантовського. Теореми про особливості планарних графів. Жорданова крива. Побудова плоского зображення графа.

Тема 3.4. Відстані на графах.

Аксіоми метрики. Графи з числовими характеристиками ребер (дуг). Відстань між двома вершинами на графі. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер. Алгоритм Дійкстри визначення відстані між вершинами на графі з довільними довжинами ребер. Алгоритм Флойда-Уоршала.

Тема 3.5. Деревя.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Підрахунок числа дерев у графі. Остовні дерева. Дерево мінімальної вартості. Алгоритм Борувки. Символ (код) дерева. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева: основні визначення. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

Тема 3.6. Транспортні мережі

Транспортні мережі та їх властивості. Розріз мережі. Задача про найбільший потік у мережі. Теорема про найбільший потік і розріз із найменшою пропускною спроможністю. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

Рекомендована література:

32. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004.
33. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1979.
34. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988.
35. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
36. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2002.
37. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
38. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
39. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2002.
40. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010.

4. Теорія ймовірностей та математична статистика

Тема 4.1. Основні поняття теорії ймовірностей

Ймовірність та її визначення. Випадкові та детерміновані величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Класичне визначення ймовірності

Тема 4.2. Основні теореми теорії ймовірностей

Теорема додавання ймовірностей. Теорема множення ймовірностей. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Формула повної ймовірності. Теорема про повторення дослідів.

Тема 4.3. Закони розподілу випадкових величин

Функція розподілу і густина розподілу ймовірностей випадкової величини. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей випадкової величини. Розподіл Бернуллі. Вироджений розподіл. Геометричний розподіл. Гіпергеометричний розподіл. Закон рівномірної густини. Закон Пуассона. Експоненціальний розподіл. Експоненціальний розподіл. Нормальний закон розподілу ймовірностей.

Тема 4.4. Системи випадкових величин

Розподіл ймовірностей двох випадкових величин. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей системи випадкових величин. Залежні та незалежні випадкові величини. Нормальний закон розподілу ймовірностей для випадкових величин на площині. Коваріація і кореляція випадкових величин

Тема 4.5. Закони розподілу функцій випадкових аргументів

Теорема збереження диференційної ймовірності. Закони розподілу функцій випадкових аргументів. Закон розподілу функції одного випадкового аргументу. Композиція законів розподілу. Закон розподілу суми випадкових величин. Розподіл функції нормальних випадкових величин. Композиція нормальних законів. Розподіл χ^2 -квадрат

Тема 4.5. Граничні теореми теорії ймовірностей

Нерівність Чебишова. Граничні теореми теорії ймовірностей. Теорема Чебишова. Теорема Ляпунова. Практичне застосування центральної граничної теореми.

Тема 4.6. Основні поняття і задачі математичної статистики

Основні поняття і задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Спеціальні закони розподілу у математичній статистиці. Застосування основні законів розподілу. Емпірична функція розподілу. Кумулятивна функція розподілу. Візуальне відображення статистичної інформації.

Тема 4.7. Статистична теорія оцінювання невідомих параметрів.

Непараметричне і параметричне оцінювання. Статистичні оцінки та їх властивості. Методи оцінювання для різних стохастичних моделей. Оцінювання невідомої функції розподілу. Обчислення ймовірності попадання на заданий інтервал.

Тема 4.8. Методи оцінювання невідомих параметрів

Оцінка параметрів, класифікація оцінок. Нерівність Крамера-Рао. Методи оцінювання невідомих параметрів. Методи побудови оцінок. Метод моментів. Метод найменших квадратів. Метод максимальної правдоподібності. Метод максимальної правдоподібності. Інтервальне оцінювання. Довірча ймовірність. Довірчий інтервал.

Тема 4.9. Перевірка гіпотез і елементи послідовного стохастичного аналізу

Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Прості і складні гіпотези. Критерій значущості. Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Потужність критерію, класифікація оцінок. Теорія найліпшого оцінювання Неймана-

Пірсона. Перевірка гіпотез про математичне очікування. Застосування критерію Ст'юдента. Перевірка гіпотез про дисперсію. Критерій згоди χ^2 -квадрат Пірсона. Статистична перевірка гіпотез приналежності однієї вибірки генеральної сукупності. Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Критерій згоди Колмогорова. Критерій згоди Колмагорова-Смірнова. Критерій знаків. Статистична перевірка гіпотез приналежності двох вибірок однієї генеральної сукупності.

Тема 4.10. Лінійний регресійний аналіз

Лінійна регресія. Коефіцієнт кореляції. Кореляційне відношення. Регресійний аналіз

Рекомендована література:

41. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964.
42. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974.
43. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1963.
44. Мазманишвили А.С. Теория вероятностей. Пособие к практическим занятиям. – Харьков, НТУ “ХПИ”, 2008, 220 с., (оформлено в виде электронных файлов).
45. Мазманишвили О.С. Теория вероятностей. Посібник до практичних занять. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2008, 220 с., (оформлено у вигляді електронних файлів).
46. Мазманишвили А.С. Математическая статистика. Пособие к практическим занятиям. – Харьков, НТУ “ХПИ”, 2008, 215 с., (оформлено в виде электронных файлов).
47. Мазманишвили О.С. Математична статистика. Посібник до практичних занять. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2008, 215 с., (оформлено у вигляді електронних файлів).
48. Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, 1985.
49. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 1979.
50. Тихонов В.И., Миронов М.А. Марковские процессы. – М.: Советское радио, 1977.
51. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. – М.: Радио и связь, 1983.
52. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.
53. Емельянов Г.В., Скитович В.П. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1967.

54. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Наука, 1989.
55. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – М.: Наука, 1983.
56. Абрамович М., Стиган И. Справочник по специальным функциям. – М.: Наука, 1979.
57. Ковбаса С.И., Ивановский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. – СПб.: Альфа, 2001.
58. Иглин С.П. Теория вероятностей и математическая статистика на базе MATLAB. – Х.: НТУ “ХП”, 2006.

5. Методи оптимізації та дослідження операцій

Тема 5.1. Вступ

Предмет теорії методів оптимізації. Основні поняття та визначення теорії оптимізації. Класифікація методів оптимізації. Приклади оптимізаційних задач.

Тема 5.2. Методи одновимірного пошуку

Екстремум функції однієї змінної. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій однієї змінної. Унімодальні функції та їх властивості. Інтервал невизначеності екстремуму унімодальної функції. Пошук інтервалу невизначеності методом подвоєння кроку пошуку Свенна.

Пасивний пошук екстремуму функції однієї змінної. Рівномірний пошук. Послідовні методи пошуку екстремуму функції однієї змінної. Метод дихотомії. Метод поділу навпіл. Метод адаптації кроку пошуку Коропа.

Числа Фібоначчі та їх властивості. Метод Фібоначчі. Золотий перетин та його властивості. Метод золотого перетину.

Методи поліноміальної інтерполяції. Метод квадратичної інтерполяції нульового порядку. Метод квадратичної інтерполяції першого порядку. Метод кубічної інтерполяції нульового порядку. Метод кубічної інтерполяції першого порядку.

Комбіновані методи одновимірного пошуку. Порівняння ефективності методів. Використання методів одновимірного пошуку для мінімізації функцій багатьох змінних.

Тема 5.3. Методи безумовної багатовимірної оптимізації

Методи безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Обчислення градієнта та антиградієнта.

Метод покоординатного спуску. Метод Гауса-Зейделя. Метод найшвидшого спуску.

Сполучені напрямки. Методи сполучених градієнтів. Метод сполучених градієнтів Флетчера-Рівса. Алгоритм методу Флетчера-Рівса. Метод сполучених градієнтів Полака-Ріб'єра. Метод сполучених напрямків Пауелла. Алгоритм методу Пауелла.

Методи безумовної оптимізації другого порядку. Обчислення матриці Гессе. Метод Ньютона. Алгоритм методу Ньютона. Недоліки методу Ньютона. Модифікації методу Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона. Алгоритм методу Ньютона-Рафсона. Метод Ньютона-Марквардта. Алгоритм методу Ньютона-Марквардта.

Квазіньютонівські методи. Методи змінної метрики. Загальні принципи побудови методів змінної метрики. Загальні властивості методів змінної метрики. Метод Девідона-Флетчера-Пауелла. Алгоритм методу Девідона-Флетчера-Пауелла. Метод Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно. Алгоритм методу Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно.

Методи прямого пошуку для безумовної оптимізації без використання одновимірної мінімізації. Метод пошуку за кубічним зразком. Метод Бокса-Уілсона. Метод Хука-Дживса. Досліджуючий пошук. Пошук за зразком. Алгоритм методу Хука-Дживса. Метод симплексного пошуку. Метод деформованого багатогранника Нелдера-Міда.

Порівняння ефективності методів безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Переваги та недоліки методів. Практичні рекомендації застосування методів безумовної оптимізації.

Тема 5.4. Методи умовної нелінійної оптимізації

Загальна задача умовної оптимізації (задача нелінійного програмування). Огляд методів умовної оптимізації. Необхідні та достатні умови оптимальності розв'язку задачі умовної оптимізації. Теорема Куна-Такера. Метод множників Лагранжа та його інтерпретація.

Методи штрафних функцій. Внутрішні штрафні функції. Зовнішні штрафні функції. Методи внутрішньої точки. Методи зовнішньої точки. Комбіновані методи штрафних функцій. Методи точних штрафних функцій.

Методи припустимих напрямків. Проективні методи. Узагальнений градієнтний метод. Метод проєкції градієнту. Метод Зоутендейка.

Методи лінійної апроксимації. Задачі опуклого програмування. Умови оптимальності розв'язку задачі опуклого програмування. Методи розв'язання задач опуклого програмування.

Метод ковзного допуску. Модифікація методу деформованого багатогранника з ковзним допуском.

Тема 5.5. Лінійне програмування.

Задача про оптимальність використання ресурсів. Задача про складання оптимального раціону. Транспортна задача. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Графічне розв'язання задачі лінійного програмування.

Подвійність задач лінійного програмування. Загальні і базисні розв'язки системи рівнянь. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Формування початкового опорного плану. Перехід до нового опорного плану. Використання штучних змінних для початку симплекс-метода.

Методи розв'язання транспортної задачі. Методи розв'язання задач лінійного програмування високої розмірності.

Тема 5.6. Мінімізація суми квадратів нелінійних функцій

Загальна задача мінімізації суми квадратів нелінійних функцій. Задача підгонки кривих. Узагальнений метод найменших квадратів. Метод Гауса-Ньютона. Метод Левенберга-Маркуардта.

Тема 5.7. Методи глобальної оптимізації

Методи набросу. Метод випадкового пошуку. Метод Вейля. Метод золотого набросу. Генетичні алгоритми.

Рекомендована література:

59. Аттетков А.В. Методы оптимизации : учебник для вузов / А. В. Аттетков, С.В. Галкин, В.С Зарубин ; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 440 с.
60. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс / Б. Банди . – М. : Радио и связь, 1988. – 128 с.

61. Измаилов А.Ф. Численные методы оптимизации : учеб. пособ. / А.Ф. Измаилов, М.В. Солодов. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 304 с.
62. Мину М. Математическое программирование. Теория и алгоритмы / М. Мину. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 488 с.
63. Пантелеев А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособ. / А. В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М. : Высш. шк., 2002. – 544 с.
64. Реклейтис Г. Оптимизация в технике : в 2 кн. / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел. Кн. 1. – М. : Мир, 1986. – 349 с.
65. Северин В. П. Методы многомерной безусловной минимизации : учеб. пособие по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 160 с.
66. Северин В.П. Методы одномерного поиска : учебно-метод. пособ. по курсу «Методы оптимизации» / В.П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2012. – 112 с.
67. Северин В. П. Методы одномерного поиска : лабораторный практикум по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин, Е. Н. Никулина. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 124 с.
68. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование / Д. Химмельблау. – М. : Мир, 1975. – 536 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Варіант 25.

11. Поняття булевої змінної та булевої функції. Способи задавання булевих функцій.
12. Формула повної ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Баєса.
13. Випадкова величина X розподілена за експонентним законом з параметром $\lambda = 2$, випадкова величина Y – рівномірно в інтервалі $(3;7)$. Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,54. Знайти математичне очікування й дисперсію випадкової величини $U = 2 + 3X - 4Y$.
14. Відобразити діаграмами Ейлера-Венна такі множини на універсумі цілих чисел від 1 до 1000: 1) парні; 2) що діляться без остачі на 3; 3) що діляться без остачі на 5; 4) що діляться без остачі на 6; 5) що діляться без остачі на 7.
15. Написати програму для розв'язання градієнтним методом задачі мінімізації функції

$$f(x) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 1)^2 \text{ при обмеженнях } x_1 - 2x_2 + 1 = 0, -\frac{x_1^2}{4} - x_2^2 + \geq 0.$$

Варіант 26.

11. Визначена та частково визначена булева функція. Фіктивні й істотні змінні булевої функції.
12. Числові характеристики випадкових величин.
13. Скільки існує натуральних чисел від 1 до 999 включно, які не діляться ні на 2, ні на 3, ні на 4, ні на 5, ні на 6?

14. Випадкова величина задана щільністю розподілу ймовірностей $f(x) = \frac{1}{2} x^2 \exp(-x)$.

Знайти її математичне очікування й дисперсію.

15. На формі здійснити уведення координат вершин замкнутого багатокутника в екранній системі координат. З цією метою використати безпосереднє задавання точок на формі (за кліком кнопки миші). Відобразити осі координат. Для отриманого двовимірного зображення виконати афінні перетворення об'єкта на площині – зсув, розтягання/стиснення, поворот навколо заданої точки. Задаються зсуви по кожній з осей, коефіцієнт розтягання/стиснення по кожній з осей, координати точки на формі навколо якої необхідно здійснити поворот.

Варіант 27.

11. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
12. Нормальний розподіл Гауса. Властивості нормальної випадкової величини.
13. Серед 30 опитаних 10 володіють англійською мовою, 8 – німецькою, 12 – французькою. Серед них 6 володіють англійською і німецькою, 4 – англійською і французькою, 3 – усіма трьома мовами. Скільки по максимуму і по мінімуму опитаних не володіють жодною з перелічених мов?
14. У групі з 10 студентів 8 пишуть програми мовою C++, а 2 – мовою C#. Яка ймовірність, що з 6 випадково відібраних студентів 5 пишуть мовою C++?
15. Розробити клас, що здійснює обробку звичайних дробів. Клас повинен мати наступні характеристики: 1) Містити компонентну функцію (метод), призначений для ініціалізації складових дробу з перевіркою існування раціонального числа, обумовленого дробом із заданими складовими (ціла частина, чисельник і знаменник дробової частини). 2) Містити метод, що забезпечує повне скорочення дробу з одержанням правильного дробу. 3) Містити перевантажені операції додавання, віднімання, множення й ділення із забезпеченням неприпустимості переповнення у випадку можливості одержання результату; діагностику переповнення; перетворення результату до нескоротного правильного дробу. 4) Містити перевантажені операції зсуву для виведення дробу (її складових, зчеплених знаками арифметичних операцій) і уведення дробу. Передбачити уведення з однорядкового текстового поля, що редагується, і виведення в однорядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл. 5) Містити конструктор і деструктор, що забезпечують розміщення дробу в динамічній пам'яті.

Варіант 28.

11. Декартов добуток множин і його властивості.
12. Кореляція випадкових нормальних величин.
13. Перевірити, що для любых множин A, B, C виконання включення $A \cap B \subseteq C$ призводить до виконання включення $B \subseteq (B \setminus A) \cup C$.
14. У відділення банку в робочий тиждень (5 днів) приходять 30 людей забирати депозити. Яка ймовірність, що протягом дня депозит заберуть більше 4 чоловік?
15. Розробити клас, що здійснює обробку поліномів n -го ступеня, де n – ціле невід'ємне число. Клас повинен мати наступні характеристики: 1) Містити конструктор і деструктор, що забезпечують розміщення класу в динамічній пам'яті. 2) Містити компонентну функцію (метод), призначений для динамічного формування й ініціалізації полінома значеннями коефіцієнтів, що задаються цілими числами. 3) Містити перевантажені операції підсумовування, віднімання, і множення поліномів з динамічним формуванням нового полінома й діагностикою можливого переповнення, що виникає при обробці поліномів. 4) Містити перевантажені операції зсуву для виведення полінома (ступінь і коефіцієнти, розділені пробілом) і введення ступеня й значень коефіцієнтів полінома. Передбачити введення з однорядкового текстового поля, що редагується, і виведення в однорядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл. **Примітка.** У разі створення консольного за стосунку введення й виведення здійснювати з використанням підказок і діалогу.

Варіант 29.

11. Понятті множини. Потужність множин.
12. Центральна гранична теорема.
13. Булева функція приймає істинне значення в наступних точках логічного простору: 0, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14. За допомогою карти Карно знайти мінімальну диз'юнктивну нормальну форму.
14. Автомобіль в'їхав у місто. На шляху його руху перебувають світлофори, кожний з яких з імовірністю 0.7 дозволяє рух. Яка ймовірність, що автомобіль проїде без зупинок 3 світлофори?
15. Розробити ланцюжок класів для обчислення площ геометричних фігур. Узагальнено геометричну фігуру представляє клас CFigure:


```
CFigure {
    int ploshad () {return 0;}
};
```

Фігури задаються координатами вершин на площині. Список фігур повинен зберігатися в масиві CFigure * fig[]. За допомогою графічного або текстового меню необхідно реалізувати додавання класів типу «прямокутник», «коло», «трикутник» (в останнього передбачається наявність нащадка «прямокутний трикутник», перші дві сторони якого – катети). Потім вибором пункту меню «Обчислити площу» необхідно вивести площі геометричних фігур, що зберігаються в масиві.

Передбачити:

- 1) наявність конструкторів і деструкторів, що забезпечують розміщення масиву в динамічній пам'яті;
- 2) компонентні функції ініціалізації екземплярів класів;
- 3) віртуальні методи (компонентні функції) для обчислення площі фігури кожного з перерахованих типів;
- 4) перевантажені операції зсуву для виведення результатів у багаторядкове текстове поле, що редагується, або в текстовий файл й уведення числових даних з однорядкового текстового поля, що редагується.

Безпосереднє звертання до компонентних функцій обчислення площі для класів нащадків заборонено, також як заборонене явне звертання до екземплярів класів нащадків.

Варіант 30.

11. Операції над множинами. Графічне представлення операцій над множинами.
12. Точкове й інтервальне оцінювання невідомих параметрів.
13. Булева функція приймає істинне значення в наступних точках логічного простору: 1, 2, 3, 4, 5, 6. За допомогою метода Квайна-МакКласкі-Петріка знайти мінімальну диз'юнктивну нормальну форму.
14. Спостереження на протязі 50 днів за відсотком жиру в молоці дали такі результати:

3,86	4,06	3,67	3,97	3,76	3,61	3,96	4,04	3,84	3,94	3,98	3,57
4,07	3,99	3,69	3,76	3,71	3,94	3,82	4,16	3,76	4,00	3,46	4,08
4,01	3,93	3,71	3,81	4,02	4,17	3,72	4,09	3,78	4,02	3,73	3,52
3,92	4,18	4,26	4,03	4,14	3,72	4,33	3,82	4,03	3,62	3,91	3,97

За допомогою критерію χ^2 перевірити відповідність цієї вибірки генеральній сукупності, рівномірно розподіленій на інтервалі (3.50, 44.00). Рівень значимості прийняти рівним 0.1.

15. Розробити ланцюжок класів, що реалізує два калькулятори – звичайний (прабатько) і інженерний (нащадок).

Прабатько здійснює уведення числових даних у форматі з фіксованою точкою з розміщенням їх в однорядковому полі уведення, що служить одночасно й для виведення результату. Знак арифметичної операції (=, -, *, /) уводити за допомогою щиглика

мишкою по відповідній кнопці, а виведення результату – по щиглику мишкою над кнопкою зі знаком =. Передбачити наявність кнопки включення калькулятора й повного скидання, кнопки скидання. Безпосередньо виведення здійснювати за допомогою окремої функції, що забезпечує виконання арифметичної операції, контроль правильності даних і виведення результату або повідомлення про помилку.

Нащадок має додаткову форму із кнопками для обчислення синуса й десяткового логарифма, призначені для подачі відповідних команд. У нащадка повинен бути в наявності метод висновку, однойменний з відповідним методом прабатька, і виконуючий специфічні для нащадка дії.

Передбачити наявність конструкторів і деструкторів.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька. **Примітка.** У разі створення консольного за стосунку введення й виведення здійснювати з використанням підказок і діалогу.

Варіант 31.

11. Комбінаторні конфігурації сполучення і розміщення.

12. Метод максимальної правдоподібності.

13. Перетворити на досконалу диз'юнктивну нормальну форму, розкриваючи дужки та

використовуючи правила де Моргана, булеву функцію $f = \overline{(x \vee yz)}(x \vee z)(\bar{t} \vee y)$.

14. На молочній фермі зареєстрували відомості про величину удою корів:

Удій, кг	Кількість корів	Удій, кг	Кількість корів
400-600	1	1600-1800	14
600-800	3	1800-2000	12
800-1000	6	2000-2200	10
1000-1200	11	2200-2400	6
1200-1400	15	2400-2600	2
1400-1600	200	2600-2800	2

Знайти моду, медіану й середнє арифметичне цього розподілу. Результати оформити графічно (побудувати гістограму й кумуляту).

15. Створити таку ієрархію спадкування класів: рівень 0 – клас Точка на площині, що має методи введення координат точки і їх виведення разом з повідомленням; рівень 1 – клас Відрізок на площині з методами введення координат кінців відрізка, обчислення довжини відрізка та виведення результату обчислення; рівень 2 – клас Опуклий багатокутник на площині з методами введення кількості вершин та їх координат і обчислення площі багатокутника як суми площ тих трикутників, що утворюють його, з обчисленням площі трикутника за формулою Герона $S = \sqrt{L \cdot (L - a) \cdot (L - b) \cdot (L - c)}$, де S – площа трикутника; L – півпериметр трикутника; a , b і c – довжини сторін трикутника.

Варіант 32.

11. Досконалі нормальні форми. Приведення булевої функції до досконалих нормальних форм.

12. Помилки оцінювання статистичних гіпотез.

13. Скільки різних «слів» можна одержати перестановкою літер зі слова «дисидент»? Як зміниться результат за умови, що ніякі дві однакові літери не можуть стояти поруч?

14. Два штурмани визначили пеленг маяка по декількох вимірах, використовуючи різні пеленгатори. Результати вимірів $\bar{X} = 70.2^\circ$ при числі вимірів $N_x = 4$ і $\bar{y} = 70.5^\circ$ при

числі вимірів $N_y = 9$. Перевірити гіпотезу про те, що розходження результатів викликане тільки випадковими помилками, якщо СКВ для обох пеленгаторів рівні $\sigma_x = 0.5^\circ$ й $\sigma_y = 0.5^\circ$. Рівень значимості прийняти рівним 0,1.

15. Розробити ланцюжок класів, що реалізує гру між двома гравцями. Передбачити, щоб як другий гравець міг виступати комп'ютер або людина, реалізуючи це за допомогою механізму спадкування – прабатько й два нащадки одного рівня спадкування.

Гравці (або гравець і комп'ютер) по черзі вказують число від 1 до 10 з нарощуванням загальної суми. Ціль гри – одержати в результаті свого ходу загальну суму рівну заданому на початку гри значенню.

Передбачити наступне:

- ✓ клас верхнього рівня при створенні свого екземпляра здійснює ініціалізацію граничної суми;
- ✓ перевірка ознаки закінчення гри здійснюється викликом методу предка;
- ✓ у кожного з нащадків є однойменні для них методи, що забезпечують реалізацію ходу другого гравця;
- ✓ наявність повідомлення про результат, з яким завершилася гра.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 33.

11. Алгебра Жегалкіна. Її достоїнства та недоліки.

12. Критерій узгодженості χ^2 Пірсона.

13. Обчислити кодову таблицю, побудувати кодове дерево і обчислити ціну кодування та коефіцієнт стиснення за алгоритмом Хаффмена для фрази «ЧУК И ГЕК НА ЧУКОТКЕ».

14. Нижче приводиться час (у секундах) рішення контрольних завдань учнями до й після спеціальних вправ по усному рахунку.

До вправ	87	61	98	90	74	83	72	81	75	83
Після вправ	50	45	79	88	65	52	79	84	61	52

Чи можна вважати, що ці вправи поліпшили здатність учнів у рішенні завдань. Рівень значимості прийняти рівним 0,1.

15. Розробити ланцюжок класів, що реалізують метод ділення відрізка навпіл для знаходження кореня рівняння $f(A, B, C, x)=0$ із заданою точністю ε ($\varepsilon > 0$) у припущенні, що рівняння має єдиний корінь на інтервалі $[d_1, d_2]$. Клас верхнього рівня служить для введення даних і вибору виду функції (набір функцій вибрати самостійно). Дочірній клас повинен містити метод виведення результату зі зверненням до визначеного в цьому ж класі методу розв'язання рівняння. Дочірній клас другого рівня, звертаючись до свого методу виведення, також розв'язує рівняння, однак супроводжує виведення результату графічною ілюстрацією процесу розв'язання рівняння на додатковій динамічно створюваній формі.

Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 34.

11. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста.

3. Лінійний регресійний аналіз між двома змінними.

12. Обчислити кодову таблицю, побудувати кодове дерево і обчислити ціну кодування та коефіцієнт стиснення за алгоритмом Шеннона-Фано для фрази «ЧУК И ГЕК НА ЧУКОТКЕ».

13. Нижче наведено таблицю значень ознаки Y при різних значеннях ознаки X :

X	12.0	13.1	14.0	16.2	17.4	18.0	20.0	21.4	21.9	24.1	25.0	26.8	28.1
Y	54	59	67	76	85	97	107	118	127	139	153	160	178

Вирівняти залежність Y від X уздовж кривої $y = ax^2 + bx + c$, користуючись методом найменших квадратів. Результати оформити графічно.

14. Сформулювати математично і розв'язати задачу про перевезення.

Фірма вантажних перевезень асигнувала \$600000 на придбання вантажівок трьох типів *A*, *B*, *C*. Скільки вантажівок треба замовити, щоб отримати найбільшу продуктивність у тоно-кілометрах на один день з урахуванням того, що в сутки може бути максимум 3 зміни, кількість водіїв не може бути більше 145, а кількість вантажівок – не більше 30.

	Вартість, \$	Кількість водіїв для обслуговування в одну зміну	Продуктивність, тоно-км/зміна
<i>A</i>	10000	1	2100
<i>B</i>	20000	2	3600
<i>C</i>	23000	1	3780

15. Задано функцію $y = A \cos(Bx + C) + D$ й інтервал $[d_1, d_2]$. Клас верхнього рівня реалізує побудову графіка функції на заданому інтервалі у вікні, розміри й положення якого задані на етапі проектування форми (з масштабуванням на все вікно). Дочірній клас здійснює розв'язання цієї ж задачі з попереднім розкриттям вікна на всю клієнтську область додатка. Програма повинна бути побудована таким чином, щоб явно здійснювалася робота тільки з екземпляром прабатька.

Варіант 35.

11. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
12. Загальна задача нелінійного програмування. Градієнтний метод.
13. Серед 30 опитаних 10 володіють англійською мовою, 8 – німецькою, 12 – французькою. Серед них 6 володіють англійською і німецькою, 4 – англійською і французькою, 3 – усіма трьома мовами. Скільки по максимуму і по мінімуму опитаних не володіють жодною з перелічених мов?
14. Сформулювати математично і розв'язати задачу про верстати.

У механічному цеху є три металорізальних верстати M_1, M_2, M_3 , на яких можуть бути виготовлені два типи деталей D_1, D_2 . Розподілити завдання між верстатами так, щоб загальний час роботи всіх верстатів був мінімальним. Час виготовлення деталей кожним з верстатів. години, ресурс часу верстатів і планових завдань зазначені в таблиці.

	D_1	D_2	Ресурс часу
M_1	1	3	3000
M_2	2	4	2500
M_3	3	1	2800
Необхідна кількість деталей	100	500	

15. Створити таку ієрархію класів: на верхньому рівні помістити абстрактний клас Фігура, спадкоємцями якого є два класи – Прямокутник і Круг. У свою чергу, у класу Прямокутник повинен бути власний дочірній клас Квадрат. Створити для класу Фігура віртуальний метод обчислення площі, результатом роботи якого має бути значення –1. У кожному з дочірніх класів слід визначити власні віртуальні методи обчислення площі відповідної фігури, причому імена всіх цих методів (у тому числі і для класу Фігура) повинні бути однаковими. У головній програмі при обчисленні площі має виконуватися явне звертання тільки до екземпляра класу Фігура.

Варіант 36.

11. Перевірка гіпотез про рівність математичних чекань двох випадкових величин і рівність математичних чекань однієї випадкової величини на двох вибірках.
12. Загальна задача лінійного програмування. Описати один з методів її рішення (по вибору).
13. Сформулювати математично і розв'язати задачу про суміші.

Підприємство збирається робити сплав, що містить 30% металу M_1 , 30% M_2 металу й 40% металу M_3 . Можна купити сплави *A*, *B*, ..., *E*, склади й ціни яких наведені в таблиці. Знайти такий набір металів, що забезпечує одержання необхідного сплаву при мінімальній вартості.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	Необхідний сплав
--	----------	----------	----------	----------	----------	------------------

M_1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,3	0,3
M_2	0,1	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3
M_3	0,8	0,6	0,1	0,1	0,4	0,4
Вартість 1 кг	4,1	4,3	5,8	6,0	7,6	

14. Вісім разів при різних значеннях ознаки X було обмірюване значення ознаки Y .
Отримані такі результати:

X	0,30	0,91	1,50	2,00	2,20	2,62	3,00	3,30
Y	0,20	0,43	0,31	0,52	0,81	0,68	1,15	0,85

Вважаючи теоретично, що $y = ax + b$ знайти a й b .

15. Нехай натуральне число задається послідовністю цифр, записаною в числовому масиві або рядку символів. Описати клас, що визначає таке число і містить методи його піднесення до натурального степеня, обчислення факторіала та перевірки на простоту. Як спадкоємець визначити клас для роботи з двома такими числами, який містить методи, що реалізують обчислення суми цих чисел, різниці, добутку, найбільшого спільного дільника і найменшого спільного кратного. Ще один спадкоємець повинен забезпечувати аналогічну роботу з послідовністю з n таких чисел, де n – натуральне число.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, протокол № 6 від 15.02.2018 р.

Завідувач кафедри САІТ, д.т.н., проф.

О.С.Куценко

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом

126 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

126.01 Програмне забезпечення інформаційних систем

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані знання та уміння, щодо узагальненого об'єкта, а також здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Згідно з вимогами щодо здобуття ОКР «Магістр», затвердженим Міністерством освіти і науки України, прийом відбувається на конкурсній основі.

До участі у вступних випробуваннях допускаються кандидати, які дотрималися усіх норм і правил, передбачених чинним законодавством, зокрема, «Правил прийому до НТУ «ХПІ»».

Вимоги вступного іспиту з спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» базуються на вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми бакалавра за напрямом 122 «Комп'ютерні науки». Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин: комп'ютерні мережі, архітектура комп'ютерів, теорія ймовірностей і математична статистика, організація баз даних, системи штучного інтелекту.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин:

1. «Системи штучного інтелекту»
2. «Теорія ймовірностей і математична статистика»
3. «Архітектура комп'ютерів»
4. «Комп'ютерні системи та мережі»
5. «Організація баз даних і знань»

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. «Системи штучного інтелекту»

- 1.Поняття Інтелект. Види і особливості інтелектуальних задач.
- 2.Охарактеризуйте біологічний і прагматичний напрями досліджень у галузі штучного інтелекту.
- 3.Охарактеризуйте алгоритмічний і декларативний підходи до роботи ЕОМ.
4. Тест Тьюринга та його застосування.
- 5.Охарактеризуйте основні риси інтелектуальної системи.
- 6.Області застосування систем штучного інтелекту.
- 7.Правила і принципи проектування систем штучного інтелекту.
- 8.Типова схема функціонування інтелектуальної системи.
- 9.Поняття знання. Підходи до їх подання.
- 10.Бази знань. Особливості їх організації і використання.
- 11.Логічне програмування, його особливості та застосування.
- 12.Основні моделі організації знань.
- 13.Експертні системи. Їх призначення та особливості побудови.
- 14.Особливості штучних нейронних мереж в порівнянні із класичними

ЕОМ

- 15.Будова штучного нейрона.
- 16.Особливості функціонування штучних нейронних мереж.
- 17.Види штучних нейронних мереж та їх особливості.
- 18.Види і правила навчання штучних нейронних мереж.
- 19.Переваги та недоліки використання штучних нейронних мереж.
- 20.Принципи і особливості проектування штучних нейронних мереж

2. «Теорія ймовірностей і математична статистика»

- 1.Стохастичний експеримент. Простір елементарних подій. Випадкові події.
- 2.Аксіоми теорії ймовірностей (А.М. Колмогорова). Ймовірнісний простір.

3.Випадкові події. Операції над випадковими подіями.

4.Випадкові події. Ймовірність протилежної, неможливої події.
Теорема додавання ймовірностей (для двох подій, n подій).

5.Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події. Формула повної ймовірності. Формула Бейєса.

6.Дискретна випадкова величина. Розподіл дискретної випадкової величини. Математичне сподівання та дисперсія дискретної випадкової величини.

7.Функція розподілу випадкової величини та її властивості.

8.Щільність розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. Математичне сподівання та дисперсія неперервної випадкової величини.

9.Математичне сподівання випадкової величини та його властивості. Дисперсія випадкової величини та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.

10.Дискретна випадкова величина. Розподіл Бернуллі, біноміальний розподіл та їх числові характеристики.

11.Нормальний (гауссівський) розподіл та його числові характеристики. Інтеграл ймовірності.

12.Багатовимірна випадкова величина (випадковий вектор). Функція розподілу випадкового вектора та її властивості.

13.Багатовимірна випадкова величина (випадковий вектор). Щільність розподілу випадкового вектора та її властивості.

14.Коваріаційний та кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Незалежні та некорельовані випадкові величини.

15.Випадковий процес. Реалізації випадкового процесу. Послідовність скінченновимірних функцій розподілу випадкового процесу та її властивості.

16.Стаціонарні у вузькому та широкому розумінні випадкові процеси, їх властивості. Стаціонарно зв'язані випадкові процеси.

17. Білий шум з дискретним часом. Послідовність ковзної суми. Властивості її кореляційної функції та спектральної щільності потужності.

18. Послідовність авторегресії. Властивості її кореляційної функції та спектральної щільності потужності. Рівняння Юла-Уокера.

19. Точкові статистичні оцінки параметрів випадкових величин. Незсунені, асимптотично незсунені оцінки. Слушні (конзистентні) оцінки.

20. Емпіричні початкові та центральні моменти, їх властивості. Емпіричний коефіцієнт кореляції.

3. «Архітектура комп'ютерів»

1. Процесори, їх класифікація.
2. Характеристики процесорів.
3. Модулі пам'яті, їх типи.
4. Принцип збереження інформації.
5. Пристрої вводу-виводу інформації.
6. Кодування даних.
7. Модем.
8. Шина USB, PCI, ISA.
9. Характеристики відеоплат.
10. Принцип роботи відеопроцесора.
11. Материнські плати. Характеристики материнських плат.
12. Характеристики мережевих плат.
13. Типи моніторів та їх характеристики.
14. Блоки живлення та корпуси ЕОМ.
15. Звукові адаптери.
16. Класифікація периферійних пристроїв.
17. Струменевий принтер: принципи побудови та основні характеристики.
18. Лазерний та світлодіодний принтери.
19. Електронно-променеві трубки (ЕПТ).
20. Рідкокристалічний дисплей: активна та пасивна матриці.

4. «Комп'ютерні системи та мережі»

1. Глобальні мережі. Технології передачі даних глобальних мереж.
2. Локальні мережі. Технології передачі даних локальних мереж.
3. Характеристики передачі даних локальних і глобальних мереж.
4. Основні стандарти локальних та глобальних мереж.
5. Основні мережеві моделі.
6. Функції рівнів OSI моделі.
7. Функції рівнів TCP/IP моделі.
8. Основні технології на базі середовища мідного кабелю та їх характеристики.
9. Основні технології на базі середовища волоконно-оптичного кабелю та їх характеристики.
10. Обмін даними в мережі з топологією зірка, розширена зірка.
11. Обмін даними в мережі з деревовидною топологією.
12. Обмін даними в мережі з топологією кільце.
13. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
14. Колізії. Типи колізій.
15. Методи вирішення проблеми колізій.
16. Міст (bridge). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою моста.
17. Комутатор (switch). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою комутатора.
18. Маршрутизатор (router). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою маршрутизатора.
19. Технології локальних мереж.
20. Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
21. Адресація мережевого рівня.
22. Типи IP адрес. Класи IP адрес.
23. Сегментація мереж.
24. Домени бродкастів та домени колізій.

- 25.Методи присвоєння IP адрес.
- 26.Протокол динамічної адресації DHCP.
- 27.Принципи комунікації в межах одного сегмента та між сегментами.
- 28.Структура комп'ютерної системи. Основні складові комп'ютерних систем.
- 29.Віртуальні машини та їх призначення.
- 30.Приклади віртуальних машин.

5. «Організація баз даних і знань»

- 1.Типи даних у мові SQL. Створення реляційних баз даних та їх таблиць засобами SQL.
- 2. Порівняльний аналіз збереження інформації у файлових системах та базах даних.
- 3.Правила запису SQL операторів.
- 4.Компоненти мови SQL – групи інструкцій за призначенням. Огляд типів систем керування базами даних.
- 5.Керування доступом до даних засобами SQL. Управління привілеями.
- 6.Опис реляційної моделі баз даних.
- 7.Означення даних в мові SQL.
- 8.Маніпулювання даними в мові SQL.
- 9.Загальний огляд моделі "об'єкт-відношення" в реляційних БД.
- 10.Засоби мови SQL для керування транзакціями.
- 11.Принципи логічного проектування баз даних.
- 12.Поняття про нормалізацію баз даних. Мета нормалізації.
- 13.Синтаксис оператора SQL для зміни вмістимого таблиць БД.
- 14.Ненормалізовані відношення. Перша нормальна форма.
- 15.Приведення відношення до другої нормальної форми.
- 16.Приведення відношення до третьої нормальної форми.
- 17.Нормальна форма Бойса-Кодда.
- 18.Додавлення нових записів до таблиць БД засобами мови SQL.
- 19.Нормальні форми вищих порядків в реляційних БД.

20. Вибірка даних з таблиць БД засобами мови SQL.
21. Зв'язки між таблицями в реляційній БД.
22. Встановлення правил цілісності посилань у реляційних БД.
23. Зміст поняття цілісності даних у реляційних БД.
24. Основні реляційні операції. Їх зміст.
25. Функції та архітектура розподілених СКБД.
26. Принципи фізичного проектування БД.
27. Розподіл даних. Фрагментація в розподілених СКБД.
28. Особливості проектування об'єктно-орієнтованих баз даних.
29. Поняття про транзакції та їх підтримка в реляційних БД.
30. Принципи концептуального проектування баз даних.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования / Пер. с англ. Ю.В.Сальникова. – М.: Высш. шк., 1992.
- Антонов С.А. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP: Учебное пособие.- М.: Изд-во МГУ, 2009. - 77с.
- Бадд. Т. Объектно-ориентированное программирование в действии/ пер. с англ. - СПб. Литер, 1997. - 464 с.
- Букатов А.А., Дацюк В.Н., Жегуло А.И. Программирование многопроцессорных вычислительных систем. Ростов-на-Дону.: Издательство ООО "ЦВВР", 2003, - 208С.
- Буров Є.Комп'ютерні мережі/За ред.проф.В.Пасічника .- Львів:БаК,1999 .- 468 с.
- Буч. Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-ое изд. / пер с англ. - М.: Издательство "Бином", СПб.: Невский Диалект, 1998. - 560 с.
- Веллинг Люк, Томсон, Лора.Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL / Л.Веллинг, Л. Томсон.- 2-е изд.- М. : Вильямс, 2004.- 800 с

- Власов Ю. В. Администрирование сетей на платформе MS Windows Server: учебное пособие / Ю. В. Власов, Т. И. Рицкова - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 - 384 с. : ил. - (Основы информационных технологий).

9. Власюк А.П., Прищеп О.В. Основи сучасного візуально-подіного програмування. Програмування в середовищі Delphi: Навчальний посібник .- Рівне: НУВГП, 2008 .- 496 с.

10. Воеводин В.В. Вчислительная математика и структура алгоритмов. - М.:

Изд-во МГУ, 2006. - 112с.

11. Волоткин и др. Информационная безопасность государственных организаций и коммерческих фирм.// Волокитин А.В., Маношкин А.П., Солдатенков А.В., Савченко С.А., Петров Ю.А. Справочное пособие (под общей редакцией Реймана Л.Д.) М.: НТЦ «ФИОРД-ИНФО», 2002г.-272с.

12. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Рязьська В.А. Паскаль. Turbo Pascal і Delphi: Навчальний посібник .-3-є вид.-Львів: Деол, 2002 .-144 с.

13. Глинський Я.М., Рязьська В.А. Інтернет. Сервіси, HTML і web-дизайн: Навчальний посібник .-Львів: Деол, 2002 .-168 с.

14. Глинський Я.М., Рязьська В.А. Інтернет. Сервіси, HTML і web-дизайн: Навчальний посібник .-Львів: Деол, 2002 .-168 с.-966

15. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония М.: Радио

и связь, 2001. — 336 с.

16. Гринчишин Я.Т. Turbo Paskal: Чисельні методи в фізиці та математиці: Навчальний посібник .-Тернопіль: Тернопіль, 1993 .-124 с.

17. Гук М. Энциклопедия. Аппаратные средства IBM PC .-СПб. - М. - Харьков - Минск: Питер, 2000 .-816 с.

18. Гуляев В.А., Коростиль Ю.М. Диагностирование программного обеспечения микропроцессорных систем .-К.: Техника, 1991 .-144 с.

19. Дарахвелидзе П., Марков Е. Delphi - среда визуального программирования. - Санкт Петербург: BHV, 1996. - 352 с.
20. Дейт. К. Введение в системы баз данных. - 6-е изд. - Москва - Санкт-Петербург - Киев: Вильямс, 1999. - 848 с.
21. Завгородний В.И. Комплексная защита информации в компьютерных системах – М.: Логос; ПБОЮЛ Н.А. Егоров, 2001. - 246 с.
22. Зегжда Д.П., Ивашко А.М. Основы безопасности информационных систем. М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 452 с.
23. Кандзюба С.П., Громов В.Н. Delphi 6. Базы данных и приложения. Лекции и упражнения. - К.: ДИАСофт, 2001. - 576
24. Кацубо Д.В. Использование кластерной системы “OpenMosix” для построения распределённых вычислений. Минск: 2003. - 72 с.
25. Кульгин М. Практика построения компьютерных сетей. Для профессионалов. - СПб.: Питер, 2001. - 320
26. Ложников П. С. Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры на основе операционных систем Microsoft: практикум / П. С. Ложников, Е. М. Михайлов - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 - 245 с. : ил. - (Основы информационных технологий).
27. Локазюк В.М., Савченко Ю.Г. Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК: Навчальний посібник / За ред. д-ра техн. наук, проф. В.М. Локазюка. - К.: Академія, 2004. - 376 с. - Альма-матер. - 966-580-168-6
28. Львов М.С., Співаковський О.В. Основи алгоритмізації та програмування. Навч. посібник. - Херсон: Айлант. - 2000. - 214 с.
30. Немет Э., Снайдер Г., Сибасс С., Хейн Т.Р. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов / Пер. с англ. - СПб.: Питер; К.: Издательская группа BHV, 2002. - 928 с.
29. Немет Э., Снайдер Г., Сибасс С., Хейн Т.Р. UNIX: руководство системного администратора. Для профессионалов / Пер. с англ. - СПб.: Питер; К.: Издательская группа BHV, 2002. - 928 с.

30.Олифер В.Г., Олифер Н.А.Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы .-СПб.:Питер,2001 .-672

31.Пасічник В.В., Резніченко В.А.Організація баз даних та знань:Підручник для вузів/За заг.ред.акад.НАН України М.З.Згуровського .- К.:Видавнича група BVH,2006 .-384 с.-Інформатика .-966-552-156-X

32.Сван Т. Освоение Turbo Assembler / Пер. с англ. – М.: Диалектика, 1996. 33.Семенов А.Б.Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов.-М.: ДМК Пресс; М.:Компания АйТи, 2003.-416с.

34.Скляр В.А. Программирование на языке Ассемблера. – М.: Высш. шк., 1999.

35.Стахов А. А. Сетевое администрирование Linux. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 480С.: ил.

36.Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2002. - 1040С.

37.Таненбаум Эндрю. Архитектура компьютера: Пер. с англ.. — 4.изд. — СПб. : Питер, 2002. — 698с

38.Хабибуллин И.Ш. Самоучитель Java. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 464с.

39.Хорошко В.А., Чекатков А.А. Методы и средства защиты информации (под редакцией Ковтанюка) К.: Издательство Юниор, 2003г.- 504с.

40.Хорстманн К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала. Java 2. Том 1. Основы.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. - 848с.

41.Хорстманн К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала. Java 2. Том 2. Тонкости программирования.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом “Вильямс”, 2002. - 1120с.

42.Юров В.И. Assembler. Практикум. – С. Пб.: Питер, 2001.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	– глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				– невміння розв’язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри ПШТУ, протокол № 10 від 19.02.2018 р.

Завідувач кафедри ПШТУ

М.Д. Годлевський