

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії

Теплоенергетичного факультету

Декан

Євген ПИСЬМЕННИЙ

« ____ » « _____ » 2021 р.

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра

*«Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-
фізичних систем і веб-технологій»*

за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Програму рекомендовано кафедрою

*Автоматизації проектування енергетичних процесів і
систем*

Протокол № 9 від « 17 » « лютого » 2021 р.

В.о. зав. кафедри _____ Олександр КОВАЛЬ

Київ – 2021

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 121 «Інженерія програмного забезпечення»

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Вступні випробування прийому на підготовку фахівців ступеню освіти «магістр» проводяться у вигляді комплексного іспиту з наступних фахових дисциплін:

№ п/п	Назва дисципліни	Розробник навчальної програми
1	Алгоритми та структури даних	к.т.н. Шалденко О.В.
2	Основи технологій програмування	к.т.н. Смаковський Д.С.
3	Компоненти програмної інженерії	к.т.н. Шалденко О.В.

У наступному розділі наведені лише ті теми з відповідних навчальних програм, які стосуються виконання завдань вступних випробувань.

II. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Дисципліна „Алгоритми та структури даних”

Розділ 1.

Фундаментальні структури даних

ТЕМА 1.1. Концепція типу даних в алгоритмічних мовах

Стандартні типи даних. Прості типи даних. Структури даних. Регулярні структури даних, нерегулярні, комбіновані структури даних, файли.

ТЕМА 1.2. Сортування та пошук

Прості та удосконалені алгоритми сортування масивів. Сортування простими включеннями., простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування Шелла. Сортування з розподілом, або швидке сортування. Порівняння різних методів сортування. Сортування рядків, файлів. Пошук елементів масиву: бінарний пошук, лінійний та пошук з бар'єром.

ТЕМА 1.3. Рекурсія

Рекурсивні алгоритми. Алгоритми з поверненням. Пряма (звичайна) та непряма (складна) рекурсія. Види звичайної (прямої) рекурсії: низхідна та висхідна.

Розділ 2.

Динамічні інформаційні структури даних

ТЕМА 2.1. Динамічне керування пам'яттю

Поняття вказівників та динамічних змінних. Засоби створення та використання динамічних даних.

ТЕМА 2.2. Рекурсивні типи даних. Списки

Лінійні списки. Двотязні та кільцеві списки. Стеки. Черги. Базові алгоритми для роботи зі списком: створення порожнього списку; перевірка на порожність; перевірка існування попереднього та наступного елементів; призначення поточним першого, останнього, попереднього, наступного елементів; заміна поточного елемента із списку на деяке значення базисного типу; вилучення поточного елемента із списку; включення елемента базисного типу у список перед поточним елементом або після нього, прохід по списку (з метою виконання будь-якої операції з кожним елементом списку).

ТЕМА 2.3. Рекурсивні типи даних. Деревовидні структури

Поняття дерева, термінологія. Бінарні дерева: Ідеально збалансовані дерева. Деревя пошуку, збалансовані АВЛ-деревя. Основні алгоритми для роботи з бінарними деревами: побудова, пошук, вилучення та включення вузлів дерева. Базові рекурсивні алгоритми обходу вузлів дерева.

Розділ 3.

Аналіз складності алгоритмів

ТЕМА. Аналіз складності алгоритмів

Підрахунок інструкцій, аналіз найбільш несприятливого випадку та асимптотична поведінка алгоритму.

Дисципліна „Основи технологій програмування”

Розділ 1.

Основні інструментальні засоби мови Java

ТЕМА 1.1. Введення в мову Java

Основні принципи функціонування Java. Інструментальні засоби Java. Історія та версії Java. Оформлення програми мовою Java.

Реалізація об'єктно-орієнтованого підходу в Java. Типи даних і оголошення змінних. Примітивні типи Java. Операції над примітивними типами в Java. Змінні типу класів у Java. Методи в Java. Масиви в Java. Оператори передачі керування в Java.

Спадкування класів у Java. Рядки в Java. Об'єктні надбудови примітивних типів. Структура прикладної задачі Java та простий ввід-вивід. Математичні класи в Java. Виконання програми мовою Java з використанням SDK.

ТЕМА 1.2. Основні інструментальні засоби мови Java

Обробка помилок у Java. Інтерфейси в Java. Створення і використання пакетів в Java. Процеси і потоки. Реалізація потоків в Java. Регулярні вирази в Java. Синхронізація потоків. Внутрішні класи.

Розділ 2.

Стандартна бібліотека Java

ТЕМА 2.1. Колекції в Java

Компоненти колекцій. Інтерфейси колекцій. Реалізації колекцій і алгоритми. Параметризація в Java.

ТЕМА 2.2. Оновлення Java 8

Лямбда-вирази. Методи класу Stream map, flatMap, filter, collect (to collections, groupingBy), find, reduce, limit, skip. Класи Stream для примітивних типів, клас Optional, клас CompletableFuture. Оновлення інтерфейсів (дефолтні та статичні методи), нові засоби роботи з датою та часом.

Дисципліна “Компоненти програмної інженерії”

Розділ 1.

Моделювання на етапі аналізу та проектування

ТЕМА 1.1. Основи моделювання

Поняття моделі SADT: контекст, взаємодія з навколишнім середовищем. Вимоги до моделей. Рівні побудови моделей. Поняття мови моделювання. Основні методології моделювання.

ТЕМА 1.2. Основні концепції уніфікованої мови моделювання UML

Об'єктно-орієнтоване моделювання. Мова UML. Нотація класів та об'єктів UML. Модельно орієнтований підхід до проектування. Поняття концептуальних класів. Методи виявлення концептуальних класів: іменник/дієслово, CRC, базові шаблони, стереотипи RUP, категорії. Діаграма класів. Відношення асоціації між класами, класи асоціації. Наслідування класів на етапі аналізу. Поняття поліморфізму. Реалізація прецедентів. Діаграми взаємодії: діаграми послідовностей. Діаграми комунікацій. Діаграми станів: стани, переходи, події, сигнали.

ТЕМА 1.3. Модельно-орієнтоване проектування програмного забезпечення

Стратегії переходу до проектної моделі. Проектні класи. Відношення між класами на етапі проектування: узагальнення, агрегація та композиція. Відмінності наслідування та реалізації інтерфейсів.

Розділ 2.

Методики проектування на основі шаблонів

ТЕМА 2.1. Шаблони проектування

Розподіл обов'язків. Шаблони проектування GRASP: експерт, творець, контролер, слабка зв'язаність, сильне зчеплення, суцільна вигадка, прихована реалізація, поліморфізм, посередник. Огляд шаблонів GOF. Породжуючі: абстрактна фабрика, фабричний метод. Структурні шаблони: адаптер, компонувальник. Поведінкові шаблони: інтерпретатор.

III. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Фахові вступні випробовування проводяться у письмовій формі.

До складу фахового випробування входять практичні завдання з трьох зазначених вище дисциплін.

На виконання завдань відводяться дві академічні години.

IV. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

З дисципліни „Алгоритми та структури даних”

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. — М.: Мир, 1989. — 360 с.
2. Ахо А.В. Структуры данных и алгоритмы / Ахо А.В., Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д./ М: Вильямс, 2003.— 384 с.
3. Кормен Т.Х. Алгоритмы: Вводный курс. -М.: Вильямс, 2014. -208 с.
4. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на С++. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск. –К.: ДиаСофт, 2001. –688 с.

З дисципліни „Основи технологій програмування”

1. Хорстманн К. Java SE 8. Вводный курс. — М.: Вильямс, 2014. — 208 с.
2. Шилдт Г. Java 8. Руководство для начинающих. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2015. — 712 с.
3. Страуструп Б. Язык программирования С++ (стандарт С++11). Краткий курс - М.: Бином. 2016 – 176 с.
4. Скит Дж. С# для профессионалов: тонкости программирования. — М.: Диалектика-Вильямс. 2019 - 608 с.

З дисципліни „Моделювання та аналіз програмного забезпечення”

1. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя.: Пер. с англ. / Г. Буч , Дж. Рамбо, А. Джекобсон. М.: ДМК, 2006. 496 с.
2. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. СПб.: Питер, 2017. 368с.
3. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е издание. : Пер. с англ. – М. : издательский дом «Вильямс», 2004. – 624 с.
4. Марка, Д. Методология структурного анализа и проектирования SADT : Пер. с англ./ Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн. М.: Метатехнология, 1993. – 240 с.

V. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

На комплексному фаховому випробуванні вступник отримує екзаменаційний білет, який містить три завдання з переліку зазначених вище тем і розділів навчальних дисциплін. Для оцінки відповіді, в залежності від дисципліни, прийнятий такий максимальний ваговий бал таблиця 1 (максимальна оцінка):

Таблиця 1 – Максимальний ваговий бал

Дисципліна	Максимальний ваговий бал $B_{\text{макс}}$
Алгоритми та структури даних	33
Основи технологій програмування	34
Моделювання та аналіз програмного забезпечення	33

Відповіді на питання (рішення завдань) оцінюються згідно наведених далі критеріїв.

- правильна відповідь, оптимальне рішення, з усіма необхідними поясненнями, але допустимі механічні помилки у синтаксисі розділових символів мови програмування (не менше 90% потрібної інформації) – 30 ... $B_{\text{макс}}$ (33 або 34) бали;

- правильна відповідь з непринциповими неточностями, наприклад: не наведено окремі пояснення, є неточності в синтаксисі мови програмування, опущені специфікатори доступу; невірно використано декілька елементів нотації UML, але в цілому модель вірна (не менше 80% потрібної інформації) – 26...29 балів;

- правильна відповідь, але не виконана одна з вимог до комп'ютерної програми, або не виконана одна з наведених команд, або рішення неефективне, або наведено не точне відображення концептуальної моделі бази даних, або не наведено приклад застосування шаблону проектування при моделюванні певної проблемної області, або неповні пояснення, або неповна модель проблемної області (не менше 70% потрібної інформації) – 23... 25 балів;

- правильна відповідь, але не виконані 2-3 вимоги до комп'ютерної програми, або не виконані 2-3 однотипні оператори, або пропущена інформація при відображенні результатів виконання запитів, наявні похибки, або неправильне використання механізму обробки виключних ситуацій мови програмування (не менше 60% потрібної інформації) – 20...22 балів;

- не повна відповідь, в якій відсутні принципові неточності, але допущено помилки, такі як помилки синтаксису мови програмування, або відсутня діаграма класів абстрактної структури шаблону проектування, або

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Галузь

12 Інформаційні технології

Спеціальність

121 «Інженерія програмного забезпечення»

Навчальна дисципліна

Комплексне фахове випробування

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №

1. Сформувати одновимірний масив цілих чисел, використовуючи датчик випадкових чисел. Формування масиву провести з використанням масиву вказівників або використання типізованого вказівника на масив. Знайти в масиві найбільшу впорядковану у зростаючому порядку послідовність. Дати визначення поняттям вказівників та динамічних змінних.

2. Визначте клас "точка", що складається:

- з полів: x , y (дійсні) – координати точки на площині екрана;

- з методів, що забезпечують введення x , y в межах від 0 до 799 для x , та від 0 до 599 для y .

Визначте похідний клас, що складається:

- з поля колір точки, що складається з трьох складових;

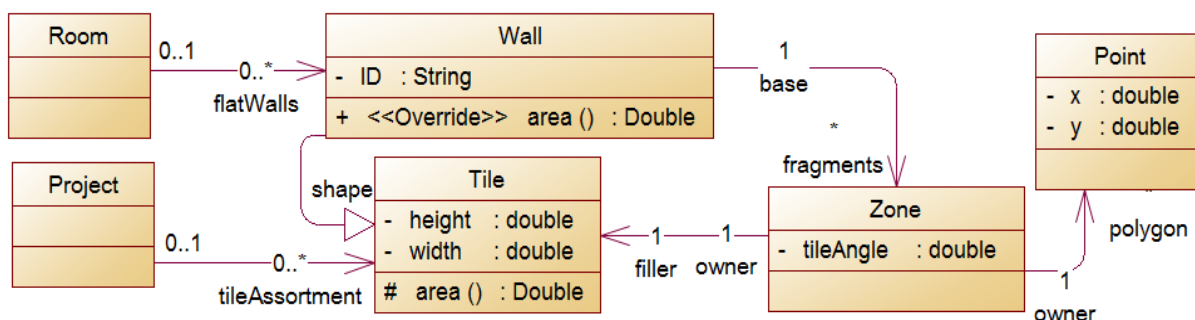
- з методу, що забезпечує введення кожної з складових кольору в межах від 0 до 255;

Визначте виключення на введення даних, що не відповідають обумовленим межам полів.

Визначте віртуальну функцію, яка виводить поля об'єктів класів на консоль або перетворює значення полів на рядок.

Визначте переважену операцію (або статичний метод) додавання двох об'єктів, яка визначає параметри результуючого об'єкта таким чином: колір – середніми значеннями відповідних кольорів доданків; координати – сумами відповідних полів доданків (за умови, якщо результуюча координата перевищить відповідну межу, значення координати зменшується на значення цієї межі).

3. Визначити код за наступною діаграмою класів аналізу



РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

доцент кафедри АПЕПС

Денис СМАКОВСЬКИЙ

доцент кафедри АПЕПС

Олексій ШАЛДЕНКО