

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії
факультету прикладної математики

Декан _____ Іван ДИЧКА

«_14_» «_лютого_» 2022 р.

м.п.

ПРОГРАМА

КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступу на освітню програму підготовки магістра
«Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та
інформаційно-пошукових систем»

за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Програму рекомендовано кафедрою
програмного забезпечення

комп'ютерних систем

Протокол № 6 від 26 січня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Євгенія СУЛЕМА

Київ – 2022

ВСТУП

Дана Програма призначена для вступників на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення інформації (освітня програма «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем»).

Метою Програми є надання вступникам інформації щодо змісту навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час комплексного фахового випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення (освітня програма «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем»).

Комплексне фахове випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення (освітня програма «Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем») є письмовим. Екзаменаційний білет складається з 3 завдань, по одному завданню з таких дисциплін:

1. «Основи програмування» – практично-орієнтоване завдання
2. «Об'єктно-орієнтоване програмування» – теоретично-орієнтоване завдання
3. «Компоненти програмної інженерії» – теоретично-орієнтоване завдання.

Зміст навчального матеріалу, перевірка знань з якого відбувається під час комплексного фахового випробування, наведений у розділі ОСНОВНИЙ ВИКЛАД цієї Програми. Для підготовки до випробування рекомендовано використовувати навчальну літературу, наведену у розділі СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ цієї Програми.

Тривалість випробування – 90 хвилин (для відповіді на кожне з 3 питань надається по 30 хвилин). Інформація щодо методики оцінювання наведена у розділі ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ цієї Програми та у Положенні про рейтингову систему оцінювання, що є додатком до цієї Програми (Додаток 1).

Приклад екзаменаційного білету наведений у Додатку 2.

РОЗДІЛИ ДИСЦИПЛІН, що виносяться на комплексне фахове випробування

I. ПЕРЕЛІК ТЕМ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»

Розділ 1. Мова програмування C. Основи організації обчислень на C

Тема 1. Мова C

1.1 Загальні відомості та характеристика мови C, склад мови

1.2 Структура програми мовою C

1.3 Приклад простої програми мовою C

Тема 2. Принципи типізації даних

2.1 Стандартні типи даних

2.2 Таблиця параметрів

2.3 Особливості вибору типу даних

2.4 Внутрішнє представлення даних типу *int*

2.5 Внутрішнє представлення даних з плаваючою точкою

2.6 Явне і неявне перетворення типів

2.7 Правила перетворення типів

Тема 3. Змінні та константи мовою C

3.1 Оголошення змінних

3.2 Ініціалізація змінних

3.3 Присвоєння змінних

3.4 Константи

3.5 Кваліфікатор *const*

Тема 4. Спеціальні символи

Тема 5. Операції

5.1 Операція *sizeof*

5.2 Арифметичні операції

5.3 Логічні операції та операції порівняння

5.4 Порозрядні (побітові) операції

5.5 Операція присвоювання (синтаксис, логіка роботи, повна та скорочена форма, порядок виконання, контекст обчислення, приклад)

5.6 Тернарна операція (синтаксис, логіка роботи, приклад)

Тема 6. Оператори

6.1 Умовний оператор (повна та коротка форми)

6.2 Зв'язок між декількома умовними операторами та складними логічними виразами

6.3 Оператор вибору (синтаксис, логіка роботи, приклад)

6.4 Оператор *break*

Тема 7. Цикли

7.1 Цикл із передумовою

7.2 Цикл із післяумовою

7.3 Цикл з параметром

7.4 Взаємозамінність циклів

7.5 Оператори передачі управління *goto*, *break* та *continue*

Тема 8. Вказівники та посилання

8.1 Вказівники

8.2 Посилання

8.3 Відмінність між вказівниками та посиланнями

Тема 9. Масиви

9.1 Одновимірні масиви (оголошення, індексація, зберігання у пам'яті)

9.2 Типові алгоритми обробки масивів

9.3 Двовимірні масиви

9.4 Масив та його зв'язок з вказівником

9.5 Адресна арифметика

9.6 Передача масивів у вигляді параметра функції

- Тема 10. Концепція пам'яті
- 10.1 Виділення та звільнення пам'яті для змінних, одновимірні масиви
- 10.2 Підпрограми (синтаксис, види підпрограм, контекст, приклад)
- 10.3 Оголошення та визначення функцій
- 10.4 Оператор *return*
- 10.5 Способи передачі параметрів у функцію
- 10.6 Способи передачі значення з однієї функції до іншої
- 10.7 Перевантаження функцій
- 10.8 Функція *main ()*
- 10.9 Передача параметрів у функцію *main*
- 10.10 Вказівник на функцію
- Тема 11. Рядки в мові програмування C
- 11.1 Подання рядків
- 11.2 Основні алгоритми обробки рядків
- 11.3 Робота з рядками
- 11.4 Робота із символами

Розділ 2. Основи організації обчислень у мові програмування C++

- Тема 1. Створення програм, мови, синтаксис, критерії якості програм та коду
- Тема 2. Процедурні мови
- Тема 3. Мова C++
- 3.1 Алфавіт і словник мови C++
- 3.2 Лексеми
- 3.3 Поняття типу даних (скалярні, структурні, базові, арифметичні, цілі)
- Тема 4. Змінні мови C++ та операції над ними
- 4.1 Ініціалізація змінних
- 4.2 Розіменування змінних
- 4.3 Присвоювання
- 4.4 Уведення значень у змінні й виведення їх значень на екран
- Тема 5. Арифметичні операції
- Тема 6. Вирази
- 6.1 Обчислення виразів: пріоритет операторів
- 6.2 Перетворення типів
- Тема 7. Блок (*compound statement*)
- Тема 8. Підпрограми, їх параметри та аргументи
- Тема 9. Функції
- 9.1 Означення функції (заголовки, формальні та фактичні параметри)
- 9.2 Функція, що не повертає значень
- 9.3 Виконання виклику функції: параметри-значення, посилання, локальні автоматичні змінні
- 9.4 Повернення значень за допомогою параметрів
- 9.5 Прототип функції
- 9.6 Оформлення прототипу (коментар з призначенням, перед- та післяумовами функції, поведінка за некоректних фактичних параметрів)
- 9.7 Заголовні файли та програма в кількох одиницях трансляції
- Тема 10. Стандартна бібліотека математичних функцій
- 10.1 Операції порівняння
- 10.2 Логічні операції
- 10.3 Умовні вирази
- 10.4 Інструкція розгалуження *if*
- 10.5 Область дії оголошення імені
- 10.6 Локальні та глобальні імена
- 10.7 Інструкція *switch*
- 10.8 Інструкція циклу з передумовою

- 10.9 Інструкція циклу з післяумовою
 - 10.10 Поняття інваріанту циклу
 - 10.11 Оператори ++, --
 - 10.12 Інструкція *for*
 - 10.13 Рекурентні співвідношення. Обчислення за рекурентними співвідношеннями
- Тема 11. Технології проектування програм
- 11.1 Сучасні критерії якості програм
 - 11.2 Проектування простої консольної програми з обробкою помилок
 - 11.3 Рекурсія

Розділ 3. Складені типи даних

Тема 1. Ідеальна модель процесу виконання програми

- 1.1 Адресний простір процесу виконання програми
- 1.2 Поділ адресного простору на частини (код, постійно існуючі дані, динамічна пам'ять, стекова структура (автоматична пам'ять), специфікатор *static*)

Тема 2. Вказівники

- 2.1 Типізовані вказівники
- 2.2 Операції взяття адреси, розіменування вказівника

Тема 3. Масиви

- 3.1 Властивості масивів.
- 3.2 Вказівники на елементи масивів
- 3.3 Адресна арифметика
- 3.4 Масиви як параметри функцій
- 3.5 Кваліфікатор *const*
- 3.6 С-рядки, особливості масивів символів
- 3.7 Скінченні автомати як засіб моделювання поведінки програм
- 3.8 Масиви масивів
- 3.9 Реалізація багатовимірних масивів у мові C++

Розділ 4. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування (ООП)

Тема 1. Основні складові ООП

- 1.1 Класи
 - 1.2 Об'єкти
 - 1.3 Члени, атрибути, методи
 - 1.4 Специфікатори видимості
 - 1.5 Вказівник *this*
 - 1.6 Стандартний конструктор
- Тема 2. Віртуальні функції

Тема 3. Файли

Тема 4. Потоки

- 4.1 Стандартні класи потоків
- 4.2 Уведення та виведення з потоками
- 4.3 Маніпулятори потоків

Розділ 5. Структури даних мови програмування C++

Тема 1. Контейнери, ітератори

Тема 2. Шаблони. Шаблонні методи. Стандартна бібліотека шаблонів (STL)

Тема 3. Обчислення виразів. Структура простого калькулятора

II. ПЕРЕЛІК ТЕМ З ДИСЦИПЛІНИ «ОБ'ЄКТНО-ОРИЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

Розділ 1. Основи ООП

Тема 1. Вступ до ООП, основи *.Net*, мова програмування C#

- 1.1 Сутність об'єктоорієнтованого підходу до створення програмного забезпечення (ПЗ)
- 1.2 Платформа *.Net* та *.Net Framework*
- 1.3 Основи програмування мовою *C#*
- Тема 2. Способи реалізації принципів ООП у мові *C#*
- 2.1 Клас як основний механізм абстрагування
- 2.2 Інкапсуляція
- 2.3 Наслідування та поліморфізм
- Тема 3. Додаткові можливості класів *C#*
- 3.1 Розширені можливості з наслідування
- 3.2 Механізм зворотного виклику
- 3.3 Колекції та узагальнення
- 3.4 Управління ресурсами пам'яті в *.Net*
- 3.5 Побудова програми зі складним графічним інтерфейсом
- Тема 4. Аналіз та рефакторинг програмного коду
- 4.1 Правила створення «чистого» коду
- 4.2 Основні принципи рефакторингу програмного коду

Розділ 2. Шаблони проектування

- Тема 1. Структурні шаблони проектування
- 1.1 Вступ до шаблонів ООП
- 1.2 Структурні шаблони. Шаблон «Декоратор»
- 1.3 Шаблон «Компонувальник»
- 1.4 Шаблон «Міст»
- 1.5 Шаблон «Адаптер»
- 1.6 Шаблон «Пристосованець»
- 1.7 Шаблони «Фасад», «Заступник»
- Тема 2. Твірні шаблони проектування
- 2.1 Твірні шаблони. Шаблони «Прототип», «Одинак»
- 2.2 Шаблони «Фабричний метод» та «Абстрактна фабрика»
- 2.3 Шаблон «Будівельник»
- Тема 3. Поведінкові шаблони проектування
- 3.1 Поведінкові шаблони. Шаблон «Стратегія»
- 3.2 Шаблони «Стан» та «Шаблонний метод»
- 3.3 Шаблони «Спостерігач» та «Ланцюжок обов'язків»
- 3.4 Шаблон «Команда»
- 3.5 Шаблон «Посередник»
- 3.6 Шаблон «Ітератор» та порівняльна характеристика шаблонів проектування
- Тема 4. Інші шаблони проектування
- 4.1 Шаблони рівня програми MVC, MVVM
- 4.2 Створення шаблонів у Visual studio 2017.

ІІІ. ПЕРЕЛІК ТЕМ З ДИСЦИПЛІНИ «КОМПОНЕНТИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

Розділ 1. Вступ до програмної інженерії

- Тема 1. Основи програмної інженерії
- 1.1 Теоретичний фундамент програмної інженерії
- 1.2 Загальне визначення дисциплін програмної інженерії
- 1.3 Наукова компонента програмної інженерії
- 1.4 Інженерна компонента програмної інженерії
- 1.5 Виробнича (сервісна) компонента програмної інженерії
- 1.6 Управлінська компонента програмної інженерії
- 1.7 Економічна компонента програмної інженерії
- 1.8 Методи і інструменти програмної інженерії

Тема 2. Міжнародний стандарт програмної інженерії SWEBOOK

- 2.1 Управління вимогами до програмного забезпечення
- 2.2 Проектування програмного забезпечення
- 2.3 Конструювання програмного забезпечення
- 2.4 Тестування програмного забезпечення
- 2.5 Супровід програмного забезпечення
- 2.6 Управління конфігурацією
- 2.7 Якість програмного забезпечення

Тема 3. Життєвий цикл програмної системи

- 3.1 Структура та зміст життєвого циклу програмної системи
- 3.2 Характеристика життєвого циклу стандарту ISO/IEC 12207
- 3.3 Формування прикладних моделей життєвого циклу
- 3.4 Каскадна модель життєвого циклу
- 3.5 Інкрементна модель життєвого циклу
- 3.6 Спіральна модель життєвого циклу
- 3.7 Еволюційна модель життєвого циклу

Тема 4. Сучасні програмні системи

Розділ 2. Моделювання програмних систем

Тема 1. Теорія моделювання

- 1.1 Поняття моделі. Основи та принципи моделювання програмних систем
- 1.2 Способи побудови моделей
- 1.3 Класифікація моделей
- 1.4 Задачі моделювання
- 1.5 Методи моделювання
- 1.6 Процес моделювання
- 1.7 Системний підхід до побудови моделей

Тема 2. Моделювання бізнес-процесів

- 2.1 Класифікація бізнес-процесів
- 2.2 Модель базових понять бізнес-аналізу (*Business Analysis Core Concept Model™ (BACCM™)*)
- 2.3 Інструменти моделювання бізнес-процесів.
- 2.4 Управління бізнес-процесам програмної системи
- 2.5 Функціональне моделювання.
- 2.6 Моделювання ієрархії процесів програмних систем
- 2.7 Сценарне моделювання програмних систем
- 2.8 Моделювання інформаційних потоків програмних систем

Розділ 3. Аналіз вимог до програмних систем

Тема 1. Основи управління вимогами до програмних систем.

- 1.1 Стандарти розробки вимог
- 1.2 Класифікація вимог до програмних систем
- 1.3 Рівні вимог
- 1.4 Вимоги до якості програмної системи
- 1.5 Життєвий цикл управління вимогами

Тема 2. Встановлення вимог

- 2.1 Розроблення концепції програмної системи
- 2.2 Бізнес-модель програмної системи
- 2.3 Логіко-структурний аналіз функціональних можливостей програмної системи
- 2.4 Вимоги до програмної системи з точки зору зацікавлених сторін
- 2.5 Споживчі властивості програмної системи
- 2.6 Інструменти виявлення вимог
- 2.7 Аналіз вимог
- 2.8 Документування вимог

2.9 Тестування вимог

Розділ 4. Проектування та конструювання програмних систем

Тема 1. Проектування програмних систем

1.1 Основи проектування програмних систем

1.2 Архітектурні стилі

1.3 Проектування системи на основі компонентів

Тема 2. Конструювання програмних систем

2.1 Складові конструювання програмного забезпечення

2.2 Мінімізація складності, зміни

2.3 Конструювання з можливістю перевірки

2.4 Стандарти конструювання

2.5 Високоякісне кодування

2.6 Правила написання якісного коду

2.7 Рівень класів

2.8 Принципи використання змінних

2.9 Структурне програмування

Розділ 5. Забезпечення якості програмних систем

Тема 1. Управління якістю програмних систем

1.1 Визначення якості програмних систем

1.2 Цілі забезпечення якості програмних систем

1.3 Діяльність по забезпеченню якості

1.4 Верифікація та валідація

1.5 План забезпечення якості програмних систем

Тема 2. Методи та інструменти забезпечення якості програмних систем

2.1 Основи тестування програмних систем

2.2 Структурне тестування програмних систем

2.3 Функціональне тестування програмних систем

2.4 Об'єктно-орієнтоване тестування програмних систем

2.5 Організація тестування програмних систем

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

комплексного фахового випробування

Згідно з Правилами прийому на навчання на освітню програму підготовки магістра «Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» екзаменаційний білет містить три питання:

1. «Основи програмування» – практично-орієнтоване завдання
2. «Об'єктно-орієнтоване програмування» – теоретично-орієнтоване завдання
3. «Компоненти програмної інженерії» – теоретично-орієнтоване завдання.

Відповідь на перше (практично-орієнтоване) завдання оцінюється за 40-бальною шкалою. Оцінювання передбачає визначення кількості пройдених тестів (тест-кейсів) програмного коду в автоматизованому режимі. Загальна кількість тестів, на яких повинен бути протестований програмний код, дорівнює 20. За кожний успішно пройдений тест зараховується 2 бали. Максимальна кількість балів: $20 \times 2 = 40$.

Друге та третє (теоретично-орієнтовані) завдання білета оцінюються за 30-бальною шкалою. Критерії оцінювання наведені у Таблиці 1.

Таблиця 1

Бали	Характеристика відповіді
27-30	Повна ґрунтовна відповідь з відповідними поясненнями.
23-26	Отримана правильна відповідь, але хід розв'язання задачі наведений не повністю або відсутня одна позиція відповіді.
18-22	Отримана правильна відповідь, але в ході розв'язку були неточності .
14-17	Хід розв'язку задачі правильний, але відповідь не зовсім точна.
10-13	Хід розв'язку задачі правильний, але відповідь містить неточності чи некоректності.
5-9	Хід розв'язку задачі неправильний, і відповідь містить неточності та некоректності. Наведені лише деякі відповіді.
1-4	Виконання завдання розпочате, але не отримано коректних правильних відповідей.
0	Відповідь на питання відсутня.

Бали за всі три завдання білету підсумовуються. Максимальна можлива кількість балів: 100 балів.

Якщо вступник на комплексному фаховому випробуванні отримав оцінку нижчу за 60 балів або не з'явився на випробування без поважної причини, то вважається, що він не склав вступне випробування, і до подальшої участі в конкурсі він не допускається.

Перескладання комплексного фахового випробування з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Вступник може подати апеляцію щодо результату відповідного комплексного фахового випробування лише в день оголошення результатів комплексного фахового випробування.

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ
комплексного фахового випробування

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем

ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ ДЛЯ ВСТУПУ ДО МАГІСТРАТУРИ
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № __

1. Розробити програму для знаходження максимального значення суми виду «плюс-мінус» для заданого N-значного числа з попереднім вилученням однієї з цифр даного числа.
2. Платформа .Net. Визначення, склад, функціональні можливості платформи.
3. Логіко-структурний аналіз функціональних можливостей програмної системи.

Затверджено на засіданні кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 9 від 1 квітня 2022 р.

Зав. кафедри _____ Євгенія СУЛЕМА

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

I. Рекомендована література з дисципліни «Основи програмування»

Основна література

1. International Standard ISO/IEC 14882:2014(E) – Programming Language C++ : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://isocpp.org/std/the-standard>
2. C Tutorial : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tutorialspoint.com/cprogramming/index.htm>
3. Weller D., Chikkerur Sh. MIT Course Number 6.087 : Practical Programming in C : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ocw.mit.edu/courses/6-087-practical-programming-in-c-january-iap-2010/index.htm>
4. Вінник В.Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування: мова С / В.Ю. Вінник. – Житомир : ЖДТУ, 2007. 328 с.
5. Григорович В.Г. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних завдань з курсу «Алгоритмізація та програмування». Частина 1 : навч. посібник / В.Г. Григорович. – Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2016. 1400 с.
6. Ковалюк Т.В. Алгоритмізація та програмування: підручник з грифом МОН України / Т.В. Ковалюк. – Львів : Магнолія, 2013. 400 с.
7. Кравець П. Об'єктно-орієнтоване програмування : навч. посібник / П. Кравець. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 624 с.

Додаткова література

1. Парадигми програмування. Елементи програм С++ : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://om.univ.kiev.ua/users_upload/15/upload/file/prog_lecture_01.pdf
2. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми та структури даних / Н.Б. Шаховська, Р.О. Голощук. – Львів : Магнолія, 2009. 216 с.
3. Шеховцов В.А. Операційні системи / В.А. Шеховцов. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. 576 с.
4. Шпак З.Я. Програмування мовою С / З.Я. Шпак. – Львів : «Оріяна-Нова», 2006. 431 с.

II. Рекомендована література з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування»

1. Об'єктно-орієнтоване програмування [Текст]: метод. вказівки до викон. курсової роботи для студ. напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» / Уклад.: Т.М. Заболотня. К.: ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2011. – 80 с.
2. Шаблони проектування: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» для студентів напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» [Електронне видання] / Т.М. Заболотня. К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 154с.
3. Perkins B., Hammer J.V., Reid J.D. Beginning C# 7 Programming with Visual Studio 2017. John Wiley & Sons, Inc, 2018, 912pp. ISBN: 978-1-119-45868-5
4. M. Olsson. C# 7 Quick Syntax Reference: A Pocket Guide to the Language, APIs and Library, 2018, 180pp. ISBN-13 (pbk): 978-1-4842-3816-5
5. Bishop J. C# 3.0 Design Patterns, O'Reilly, 2008, 290pp. ISBN 10: 0-596-52773-X, ISBN 13: 978-0-596-52773-0
6. *Будай А. Дизайн-патерни – просто, як двері [Електронне видання] / А.Будай. – Режим доступу: <http://designpatterns.andriybuday.com/>*

III. Рекомендована література з дисципліни «Компоненти програмної інженерії»

1. Дистанційний курс «Компоненти програмної інженерії – 1». Код доступу c5mtych (classroom.google.com)
2. Bourque P., Fairley R. SWEBOOK V3.0. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. IEEE Computer Society. – Режим доступу: <https://cs.fit.edu/~kgallagher/Schtick/Serious/SWEBOOKv3.pdf>
3. ISO/IEC 12207:2008, System and software engineering. – Режим доступу: http://www.ing.unisannio.it/cimitile/ingsw/dispense/ISO_12207.pdf
4. Wiegers K. Software Requirements (Developer Best Practices). Microsoft, 2004. – 575 p.
5. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide). ПІВА, 2015. – 502 p. – ISBN-13 97978-1-927584-03-3.
6. Стеценко І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко. – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 399 с. – ISBN 978-966-402-073-9
7. ISO 9126:1991, Інформаційна технологія. Оцінка програмного продукту. Характеристики якості та посібник щодо їх застосування. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5300003/page:4/>
8. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевськей – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с. Режим доступу: http://www.immsp.kiev.ua/postgraduate/Biblioteka_trudy/Tomashevsky_Model.system_2005.pdf

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

ЗАБОЛОТНЯ Тетяна Миколаївна, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (ПЗКС)

ЛЮШЕНКО Леся Анатоліївна, к.т.н., доцент кафедри ПЗКС

ХАЙДУРОВ Владислав Володимирович, к.т.н., с.н.с., ст. викладач кафедри ПЗКС