МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії
Національного аерокосмічного
університету ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
_____ Олексій ЛИТВИНОВ

«26» 03 2025 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
зі спеціальності

F3 Комп'ютерні науки
(код та найменування)

(освітня програма «Комп'ютеризація обробки інформації та управління»)
(найменування)

у 2025 році

Харків
2025

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності F3 Комп'ютерні науки (освітня програма «Комп'ютеризація обробки інформації та управління») відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2025 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Об'єктно-орієнтоване програмування»;
- «Математичні методи дослідження операцій»;
- «Організація баз даних та знань»;
- «Проектування інформаційних систем»;
- «Технології захисту інформації».

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.
2. Екзаменаційний білет складається з 24-х закритих тестових завдань.
3. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну.
4. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 5 балів, а неправильна – у 0 балів.
5. Результат фахового іспиту розраховується за формулою: 80+k*n, де k – кількість балів за правильну відповідь на питання, n – кількість правильних відповідей).
6. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

1. Питання за темою *«Об'єктно-орієнтоване програмування»*

1.1. Складність, властива програмному забезпеченню.

Канонічна форма складної програмної системи. Алгоритмічна та об'єктно-орієнтована декомпозиція. Роль декомпозиції, абстракції та ієрархії при розробці програмного забезпечення. Покоління мов програмування. Структурна, процедурна та об'єктно-орієнтована парадигми програмування.

1.2. Об'єктно-орієнтовані особливості мови C++/C#.

Класи в C++/C#. Покажчик this. Розділи класів. Друзі класу. Статичні члени. Перевантаження операцій у мові C++/C#. Бінарні й унарні операції.

Особливості об'яви похідних класів. Одиночне та множинне спадкування. Віртуальні функції. Поліморфна поведінка класів, які зв'язані спадкуванням. Шаблони функцій, їх переваги та недоліки у порівнянні з макросами. Шаблони класів. Об'ява та використання шаблонів класів. Параметри шаблонів. Інстацювання. Обробка помилок в стандартному C. Оператори try, catch, throw. Вкладення блоків try-catch. Перехоплення виняткової ситуації. Оброблювач виняткової ситуації. Повторна генерація виняткової ситуації.

1.3. Об'єктний підхід при розробці програмного забезпечення.

Складові об'єктного підходу: абстрагування, інкапсуляція, модульність, ієрархія, слабка та сильна типізація, паралелізм, зберегаємість. Поняття об'єктно-орієнтованого аналізу (OOA), проектування (OOD) та програмування (OOP), їх взаємозв'язок та використання при розробці програмного забезпечення.

Стан та поведінка об'єкта, ідентичність об'єктів. Класи: інтерфейс та реалізація класу. Взаємозв'язок класів та об'єктів. Асоціація як семантичний зв'язок між класами. Спадкування. Одиночне та множинне спадкування. Використання. Клієнт та сервер при використанні. Агрегація. Фізичне включення як складова форма агрегації. Інстанцування при використанні шаблонів.

Набір інструментів об'єктно-орієнтованих мов програмування – графічний редактор, браузер класів, інкрементний компілятор, налагоджувач, компонувальник, завантажувач, інструменти управління конфігурацією та контролю версій проекту ПЗ, генератор графічного інтерфейсу користувача.

1.4. Мова UML (Unified Modeling Language).

Історія створення мови UML. Основні поняття та діаграми мови UML.

Призначення діаграм варіантів використання (use case diagrams).

Призначення діаграм класів(class diagrams).

Діаграми поведінки системи (behavior diagrams). Призначення діаграм взаємодії об'єктів (sequence diagrams). Зрівняння діаграм послідовності дій та кооперативних діаграм (collaboration diagrams). Графічні позначення на діаграмах становищ (statechart diagrams) та діаграмах діяльностей (activity diagrams). Відмінності діаграм становищ від інших діаграм поведінки системи: діаграм послідовності та кооперативних діаграм. Відмінності діаграм діяльностей від іншої діаграми поведінки системи - діаграми становищ.

Діаграми реалізації (implementation diagrams): діаграми компонентів (component diagrams) і діаграми розміщення (deployment diagrams) в UML.

Література

1. Момот М.О. Технологія створення програмних продуктів, частина 1: навч. посібник до лаб. практикуму / М. О. Момот, Ю. О. Кулик. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьк. авіац. ін-т», 2021. – 88 с.
2. Момот М.О. Технологія створення програмних продуктів, частина 2: навч. посібник до лаб. практикуму / М. О. Момот, Ю. О. Кулик. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьк. авіац. ін-т», 2022. – 60 с.

3. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: – К.: ІТкнига, 2015. – 624 с.
4. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. The Unified Modeling Language User Guide: 2nd edition. – Addison-Wesley Professional, 2017. – 504 p.
5. Bjarne Stroustrup. Programming: Principles and Practice Using C++: 2nd edition. – Addison-Wesley Professional, 2014 –1312 p.
6. Grady Booch. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. – Addison-Wesley Professional, 2011. – 608 p.
7. І.М.Дудзяний. Об'єктно-орієнтоване моделювання програмних систем: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. - 108 с.
8. Andrew Troelsen. Pro C# 7: With .NET and .NET Core. - 8th ed. - Apress, 2017. - 1437 p

2. Питання за темою *«Математичні методи дослідження операцій»*

2.1. Математичні моделі оптимізаційних задач.

Загальний вид оптимізаційної задачі. Види задач математичного програмування. Задача лінійного програмування. Канонічна форма. Математичні моделі задач: визначення оптимального асортименту продукції, використання потужностей обладнання, транспортної задачі.

2.2. Графічне рішення задачі лінійного програмування.

Графічний спосіб вирішення задач. Можливі види області припустимих рішень.

2.3. Симплекс-метод.

Ідея симплекс-методу. Алгоритм симплекс-методу.

2.4. Транспортні задачі лінійного програмування.

Особливості транспортної задачі. Етапи методу потенціалів. Методи визначення опорного рішення: північно-західного кута та мінімального елемента. Алгоритм методу потенціалів.

2.5. Задачі прийняття рішень.

Поняття повної інформації та невизначеності. Ситуації ризику. Багатокритеріальні задачі. Метод адитивної оптимізації. Нормалізація критеріїв. Метод послідовних поступок. Визначення оптимального рішення за критеріями Лапласа, Гурвіца, Вальда і Севіджа.

2.6. Основи теорії ігор.

Визначення гри, вимоги до її правил. Поняття: стратегії, гри з нульовою сумою, кінцевої гри, матриці платежів, чистої стратегії. Мінімаксний та максимінний методи рішення гри. Нижня та верхня ціни гри, сідлова точка.

Література

1. Taha, Hamdy A. Operations Research: An Introduction / 10th edition. – Pearson, 2017. – 849 p.
9. 2. Carter, Michael W. Operations Research: A Practical Approach. A Practical Introduction / Michael W. Carter, Camille C. Price, Ghaith Rabadi / 2nd edition. –

CRC Press, 2019. – 448 p.

3. Hillier, Frederick S. Solutions manual for introduction to operations research / Frederick S. Hillier Gerald j. Lieberman // prepared by Pelin G. Canbolat / 9th edition. – McGraw – Hill, 2014. – 1100 p.

4. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.

5. Яровий, А. А. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.

6. Задачі дослідження операцій у виробничих інформаційних системах : навч. посіб. до виконання розрахунк. робіт / О. В. Малєєва, Ю. А. Білокінь; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 64 с.

3. Питання за темою *«Організація баз даних та знань»*

3.1. Інформаційні системи.

Специфіка, задачі, розв'язувані інформаційними системами (ІС). Проблеми побудови ІС, вимоги до технічних засобів, що підтримують ІС.

3.2. Системи, орієнтовані на аналіз даних

Принципи побудови систем, орієнтованих на аналіз даних. Фактографічні системи: системи операційної обробки даних, системи орієнтовані на аналіз даних (OLTP – on line transaction processing) і підтримку прийняття рішень (OLAP - on line analysis processing). Концепція сховищ даних. Особливості (властивості) сховищ даних.

3.3. Концептуальне проектування.

Ідентифікація суттєвості та атрибутів. Ідентифікація зв'язків і атрибутів. Концепція проектування реалізації. Процес проектування реалізації. Ефективність логічної структури бази даних (БД). Взаємозв'язок між логічними і фізичними показниками ефективності. Фізичне проектування. Процес фізичного проектування. Характеристики продуктивності.

3.4. Моделювання даних.

Проблеми моделювання даних. Рівні моделей даних. Етапи проектування БД та знань (БДЗ). Моделі уявлення предметної області. Забезпечення захисту даних у БДЗ. Реляційна модель даних. Обмеження моделі. Функціональні залежності. Нормалізація відносин. 1 нормальна форма (НФ), 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ. Багатозначні залежності і їх властивості. Аксіоми висновку для багатозначних залежностей. Реляційна алгебра. Операції проекції, з'єднання, декартова множення, селекції, перетинання, з'єднання (тета і еквіз'єднання), ділення. Організація даних в СКБД мережевого типу. Уявлення діаграми об'єктів-зв'язків. Операції над даними в мережі. Режим включення та виключення записів. Мова маніпулювання даними. Уявлення ієрархічної моделі даних структури. Уявлення в ієрархії зв'язків «багато які - до - багато яких». Реалізація ієрархічної БД. Особливості ієрархічної моделі даних. Постреляційна

модель даних. Багатомірна модель даних. Об'єктно-орієнтована модель даних.

3.5. Моделі уявлення знань.

Декларативне уявлення знань. Логічні моделі знань. Формальна теорія логічний моделей. Розв'язна та несуперечлива формальна теорія. Еврістичні моделі знань. Семантичні моделі. Екстенсіональна семантична мережа. Інтенсіональна семантична мережа. Фреймова модель знань. Структура фрейма. Слоти фрейму. Приєднані процедури. Способи одержання слотом значень. Типи фреймів. Фрейм прототип (зразок). Фрейм приклад (екземпляр). Процедури демони. Процедури слуги. Продукційні моделі.

Література

1. Пасічник, В. В. Системи баз даних та знань [Текст]. Книга 1. Підр. / В. В. Пасічник. – Київ : "Патерик", 2017. – 440 с.
2. Пасічник, В. В. Системи баз даних та знань [Текст]. Книга 2. Підр. / В. В. Пасічник. – Київ : "Патерик", 2017. – 584 с.
3. Нікольський, Ю. В. Аналіз даних та знань. [Текст] / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник. – Київ : "Патерик", 2017. – 280 с.
4. Лещенко, О.Б. Застосування технології DeepSee InterSystems для побудови багатовимірних баз даних і сховищ інформації [Текст] : навч. посіб. до лаб. практикуму / О. Б. Лещенко, Ю. О. Лещенко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 66 с.
5. Botros, S. High Performance MySQL: Proven Strategies for Operating at Scale [Text] / S. Botros, J. Tinley. – 4th Edition. – O'Reilly Media, 2021. – 388 p.

4. Питання за темою *«Проектування інформаційних систем»*

4.1. Стандарти проектування ІС.

Основи процесу проектування складних розподілених інформаційних систем (ІС). Державні та міжнародні стандарти проектування складних систем (стандарти ДСТУ, ISO, SWEBOK). Модель життєвого циклу ІС за стандартом ISO 12207. Структура галузі знань з проектування програмного забезпечення інформаційної системи згідно зі SWEBOK'2004.

4.2. Методи та технології проектування ІС.

Методи пошуку проектних рішень: аналогово-порівняльний метод, методи моделювання, статистичні, експертні методи. Методи аналізу та верифікації проектних рішень: формальна верифікація, статичний аналіз, моделювання, тестування. Технології проектування ІС: RUP, Oracle CDM, паттерн-технологія, об'єктно-орієнтоване проектування, компонентне проектування. Підходи Test Driven Development, Behaviour Driven Development, Domain-Driven Design.

4.3. Топології та архітектура ІС.

Визначення архітектури. Централізовані моделі архітектури ІС: монолітна, файл-серверна, клієнт-серверна, багаторівнева архітектури. Розподілені моделі архітектури ІС: модель «точка-точка», GRID-архітектура, сервіс-орієнтована та мікросервісна архітектура. Архітектурний шаблон Model-

View-Controller.

4.4. Проектування наскрізної функціональності.

Аутентифікація і авторизація в ІС. Сувора та багатофакторна аутентифікація. Процеси аутентифікації за протоколами OpenID, OAuth 2. Модель якості програмного забезпечення за стандартом ISO 9126. Основні характеристики та показники якості ІС: функціональність, надійність, практичність, ефективність, супроводжуваність, мобільність. Оцінка надійності ІС. Показники надійності. Засоби підвищення надійності.

4.5. Технології доступу до даних в ІС.

Інструментальні засоби проектування на платформи Microsoft .NET. Взаємодія між компонентами ІС за допомогою технології ADO.NET Entity Framework Core. Типова архітектура ADO.NET Entity Framework Core. Побудова концептуальної моделі ІС. Проміжні рівні взаємодії прикладного програмного забезпечення та бази даних. Моделі зіставлення даних Entity Data Model. Застосування мови LINQ для обміну даними. Проблеми застосування реляційної та об'єктно-орієнтованої технологій. Моделі імітації наслідування в реляційній базі даних. Функції технологій та інструментальних засобів. об'єктно-реляційного відображення.

Література

1. Проектування багаторівневої архітектури інформаційних управляючих систем : навч. посіб.: гриф МОН України / О. Є. Федорович, О. С. Яшина, Л. М. Лутай ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Ін-т інновац. технологій і змісту освіти, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2012. - 128 с.
2. Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практикуму / О. С. Яшина, О. В. Коновалова, К. О. Западня. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т », 2021. – 79 с.
3. Проектування інформаційних систем : навч. посіб. : гриф МОН України / Н. Б. Шаховська, В. В. Литвин ; М-во освіти і науки України ; за наук. ред. В. В. Пасічника. – Львів. – Магнолія-2006, 2011. – 380 с.
4. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.
5. Проектування інформаційних систем : практикум / І. О. Ушакова. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 236 с.
6. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій). Навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с. [Електронний ресурс]: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33651/1/PIS_KL.pdf
7. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 1. Модель якості (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT): ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013 – [Чинний від 2014-07-01]. – К.: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ України, 2014. – 20 с.

8. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 2. Зовнішні метрики (ISO/IEC TR 9126-2:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-2:2008 – [Чинний від 2010-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 85 с.

9. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 3. Внутрішні метрики (ISO/IEC TR 9126-3:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-3:2012 – [Чинний від 2013-05-01].– К.: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ України, 2013. – 46 с.

10. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 4. Метрики якості під час використання (ISO/IEC TR 9126-4:2004, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-4:2012 – [Чинний від 2013-05-01]. – К.: МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ України, 2013. – 49 с.

5. Питання за темою *«Технології захисту інформації»*

5.1. Загрози програмного забезпечення.

Класифікація небезпек для ПЗ ІС. Визначення програмного забезпечення ІС. Класифікація ПЗ. Вимоги до ПЗ. Антивірусний захист ПК. Фізичний захист ПК. Антишпигунський захист ПК. Криптографічний захист даних ПЗ ІУС. Авторизація доступу в операційних системах (FreeBSD, MacOS X, Linux).

5.2. Криптографічного захисту інформації.

Поняття шифру. Оцінка якості шифрів. Різновиди задач криптографічного аналізу. Абсолютна стійкість та стійкість у операціях. Термінологія з захисту інформації. Системи відкритого шифрування. Синтез якісних шифрів. Системи відкритого розподілення ключів та системи відкритого шифрування. Системи Диффи-Хеллмана и RSA. Алгоритми шифрування DSA, MD4, MD5. Аналіз криптографічної стійкості алгоритмів шифрування.

Електронний цифровий підпис та печатка (ЕЦП). Компоненти ЕЦП. Поняття та властивості хеш-функції. Протокол ЕЦП Ель-Гамаля. Загальні відомості про ДСТУ ГОСТ 28147:2009 та ДСТУ 7624:2014 ("Калина"). Поняття програмного датчику випадкових чисел (ПДВЧ). Модель функціонування ПДВЧ. Вибір алгоритму ПДВЧ. Вибір алгоритму ПДВЧ. Поняття зовнішнього сервісу безпеки. Огляд функцій інтерфейсу CryptoAPI. Засоби та особливості реалізації криптографічних систем. Криптографічний захист транспортного рівня. Криптографічний захист прикладного рівня. Основні підходи забезпечення відмовостійкості. Специфічні питання забезпечення надійності програмної реалізації криптографічних алгоритмів захисту даних. Методологія побудови надійних ЗКЗІ.

5.3. Фізичний захист інформації у ПК.

Механічне блокування ПК. Методи роботи з магнітними, оптичними, магніто-оптичними та SSD носіями інформації. Локальна аутентифікація користувача у операційній системі Windows. Ліцензування КЗ. Сертифікація КЗ. Стандартизація КЗ. Законодавча база України стосовно захисту інформації.

5.4. Антивірусний захист даних.

Методи боротьби з комп'ютерними вірусами. Класифікація комп'ютерних вірусів. Віруси-трояни. Віруси-черв'яки. Програми-монітори. Програми-сканери.

Література

1. Бобало Ю.Я., Дудикевич В.Б., Микитин Г.В. Стратегічна безпека системи "об'єкт - інформаційна технологія" – Львів: "Львівска політехніка", 2020. – 260 с.

2. Подлевський Б.М., Рикалюк Р.Є. Теорія інформації. – Львів: ЛНУ, 2018. – 342 с.

3. Лагун А.Е. Криптографічні системи та протоколи. – Львів: "Львівська політехніка", 2013. – 96.

4. Бобало Ю.Я. Інформаційна безпека. – Львів: "Львівска політехніка", 2019. – 580 с.

5. Остапов С.Е., Євсеєв С.П., Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту. – К.: "Новий світ-2000", 2020. – 678 с.

Гарант освітньої програми
«Комп'ютеризація обробки
інформації та управління» _____ Олександр ПРОХОРОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 302.

Протокол № 678/03 від 06 березня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри 302
д.т.н., професор _____ Олег ФЕДОРОВИЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Голова фахової комісії
д.т.н., професор _____ Олег ФЕДОРОВИЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності F3 Комп'ютерні науки (освітня програма «Комп'ютеризація обробки інформації та управління») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія», «Електроніка та телекомунікації», «Природничі науки», «Архітектура та будівництво» (НМК 2)

Протокол № 8 від 14 березня 2025 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц. _____ Дмитро КРИЦЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)