

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Факультету інформатики

та обчислювальної техніки

Протокол № 6 від 30 січня 2017 р.

Голова вченої ради _____ О.А.Павлов

М.П.

ПРОГРАМА

додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму
підготовки магістра спеціальності 121 «Інженерія програмного
забезпечення» по спеціалізації «Програмне забезпечення інформаційних
управляючих систем та технологій»

Програму рекомендовано кафедрою
автоматизованих систем обробки інформації
та управління

Протокол № 6 від 11 січня 2017 р.

В.о. завідувача кафедри _____ О.Г. Жданова

ВСТУП

Додаткове вступне випробування на навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» по спеціалізації «Програмне забезпечення інформаційних управляючих систем та технологій» проводиться тільки для тих вступників, напрям підготовки (бакалаврат) яких не відповідає обраній для вступу на навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра спеціальності.

Проведення Додаткового вступного випробування має наступні цілі:

- виявити достатність початкового рівня вступника в області напряму підготовки обраної для вступу спеціальності;
- забезпечити рівні можливості випускникам вищих навчальних закладів для вступу на навчання за освітньо-професійною програмою підготовки магістра;
- перевірити рівень теоретичних знань та професійних навичок абітурієнтів, вміння використовувати їх при вирішенні конкретних професійних завдань.

Додаткове вступне випробування проводиться у формі письмового екзамену.

До екзаменаційного білету Додаткового вступного випробування за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» включаються як теоретичні так і практичні завдання.

До складу даної програми увійшли розділи з наступних дисциплін: «Комп'ютерна дискретна математика», «Дискретні структури», «Операційні системи», «Паралельні та розподілені обчислення», «Комп'ютерні мережі», «Конструювання програмного забезпечення» та «Бази даних».

Пакет екзаменаційних білетів з Додаткового вступного випробування має 50 варіантів питань рівнозначної складності, які вимагають від вступників відтворення знань окремих тем і розділів відповідних навчальних дисциплін, а їх інтегроване застосування і забезпечують перевірку певних умінь необхідного

рівня, формування яких передбачено освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за напрямком 6.050103 «Програмна інженерія».

Кожен екзаменаційний білет складається з чотирьох окремих питань, які містять як теоретичну так і практичну частини, при виконанні яких вступник повинен продемонструвати не репродуктивні знання, а уміння використовувати набуті знання для вирішення практично спрямованих завдань.

Перше завдання включає в себе питання дисципліни з циклу природничо-наукової та циклу професійної та практичної підготовки «Дискретні структури», «Комп'ютерна дискретна математика» і складається з двох завдань: одного теоретичного та одного практичного. Друге завдання включає в себе питання дисциплін з циклу професійної та практичної підготовки «Паралельні та розподілені обчислення» і складається з одного теоретичного питання. Третє завдання включає в себе питання дисциплін з циклу професійної та практичної підготовки «Операційні системи», «Комп'ютерні мережі» і складається з одного теоретичного питання. Четверте завдання включає в себе питання дисциплін з циклу професійної та практичної підготовки «Конструювання програмного забезпечення», «Бази даних» і складається з двох завдань: одного теоретичного та одного практичного.

Трудомісткість Додаткового вступного випробування відповідає 120 хвилинам і не вимагає докладних пояснень, складних розрахунків та креслень

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ ВІНОСИТЬСЯ НА ДОДАТКОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

“Комп'ютерна дискретна математика ”

Множини (означення множини, мультимножини). Способи задання множин. Парадокс Рассела (як уникнути парадокс).

Універсум, порожня множина, підмножини (власні підмножини), рівність множин, булеан (теореми та властивості).

Операції над множинами. Діаграми Венна. Властивості операцій.

Розбиття та покриття множин. Декартовий добуток (декартовий квадрат, ступінь).

Відношення (унарні, бінарні, тернарні). Области визначень та значень. Повне, тотожне та порожнє відношення. Обернене відношення. Композиція відношень (властивості композиції та оберненого відношення з доведенням).

Способи завдання відношень (матриця та граф відношень, матриця та граф оберненого відношення, композиції відношень).

Властивості відношень (рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, приклади). Матриці та графи різних типів відношень. Рефлексивне, симетричне, транзитивне замкнення (з доведенням). Алгоритм Уоршелла побудови транзитивного замкнення.

Функціональні відношення (означення, образи та прообрази, образи та прообрази множин). Типи відображень (сюр'єкція, ін'єкція, бієкція, приклади). Продовження та звуження функції.

Властивості операцій над відображеннями (з доведенням). Композиція функціональних відображень (теореми про властивості композицій, з доведенням).

Відношення еквівалентності (приклади). Класи еквівалентності (властивості, з доведенням). Зв'язок між розбиттям множини та відношенням еквівалентності. Матриця та граф відношення еквівалентності. Відношення толерантності.

Відношення порядку (строого та нестроого, приклади). Лінійно, частково впорядковані множини (ланцюг). Вагові функції та відношення квазіпорядку.

Структура впорядкованих множин (мінімальні, максимальні, найбільші, найменші елементи, з відповідними теоремами). Теорема про принцип подвійності у відношення порядку (з доведенням). Діаграма Гассе (відношення домінування; верхні, нижні межі).

Потужність множин (рівнопотужні множини, кардинальні числа). Теорема Кантора-Бернштейна (з наслідком). Зліченні множини (теореми про зліченність раціональних та цілих чисел, з доведенням).

Алгебри (закон композиції, операції, операнди). Закриття операції, підалгебри, таблиці Келі. Закриття множини (властивості закриття). Системи твірних. Властивості операцій.

Булеві функції (означення кортежу). Кількість булевих функцій від n змінних та кількість значень булевої функції від n змінних (з доведенням). Булеві функції від двох змінних (навести всі).

Суттєві та фіктивні змінні булевих функцій. Симетричні змінні. Рівні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами (різниця між функцією та формулою, підформули, операції отримання формул, рівносильні формули).

Проблема розв'язуваності (тотожно істинні та хибні формули). Розвинення булевої функції за змінними (з доведенням, наслідки).

Диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми (мінтерм, макстерм). Досконалі форми. Властивості досконалих форм. Теорема про подання будь-якої булевої функції у вигляді досконалих форм (з доведенням). Побудова досконалих форм за таблицями істинності.

Задача мінімізації булевих функцій (коефіцієнти простоти). Скорочені форми (накриття функцій, входження функцій, імпліканти, прості імпліканти). Теорема про подання булевої функції у вигляді диз'юнкції її імплікант (з доведенням). Метод Квайна (з доведенням).

Тупикові нормальні форми (алгоритм побудови тупикових форм). Теорема про зв'язок тупикових та мінімальних форм. Побудова мінімальної форми за допомогою методу імплікативних матриць. Метод мінімізаційних карт Карно-Вейча.

Алгебра Жегалкіна. Поліном Жегалкіна. Теорема про подання будь-якої булевої функції у вигляді поліному Жегалкіна (з доведенням).

Класи булевих функцій (лінійні, самодвоїсті, монотонні, зберігають 0 та 1). Теореми про закритість класів булевих функцій (з доведенням).

Функціонально повні набори булевих функцій (приклади, мінімально повний базис). Теорема про властивості функціонально повних наборів (з доведенням). Теорема Поста (з доведенням).

«Дискретні структури»

Комбінаторні задачі. Правила суми та добутку. Вибірки (без повторень та з). Означення розміщень, сполучень, перестановок.

Формули для розміщень, сполучень, перестановок (з повтореннями та без, з доведенням).

Біноміальні коефіцієнти, біном Ньютона (з доведенням, наслідки). Властивості біноміальних коефіцієнтів (з доведенням). Трикутник Паскаля. Поліноміальна теорема (з доведенням).

Теорія графів. Дерева.

“Операційні системи”

Ядро ОС та процеси користувачів. Режими виконання ядра і користувача. *Умови переходу в режим ядра.* Системні виклики та їх реалізація. *Передача аргументів системним викликам.* Бінарна сумісність подібних ОС. *Системні виклики, що блокуються.* Контекст процесу. *Примусове переключення контекстів.* Сигнали в ОС. *Діаграма станів процесу.*

Багатопотокові ОС та процеси. Багатопотоковий процес, режим 1:N. *Багатопотоковий процес, режим 1:1.* Абстракції: задача, процес, потік. *Активації планувальника.* Визначення багатопотокового процесу. *Однопотокове і багатопотокове ядро ОС.* Переваги та недоліки багатопотокових програм.

Файлові системи. Стек файлових систем. Символічні та жорсткі посилання в файловій системі. *Ідея файлової системи для NAND флеш пам'яті.* Визначення файлової системи. *Драйвер файлової системи.* Типи файлів в файловій системі. *Дерево файлової системи, перехід точки монтування.*

Управління пам'яттю. Стратегії гарантування пам'яті в ОС. *Сегментна організація пам'яті.* Фізичні та віртуальні сторінки пам'яті. *Багаторівневі таблиці сторінок.* Атрибути віртуальних сторінок

пам'яті. Великі (супер) віртуальні сторінки. Алгоритми заміни сторінок віртуальної пам'яті.

«Паралельні та розподілені обчислення»

Структури паралельних систем. Організація пам'яті та зв'язку процесорів. Багатоядерні процесори. Системи з загальною пам'яттю. Системи з розподіленою пам'яттю. Розподілені (кластерні системи)

Паралельні процеси. Процес (потік). Стан процесу. Операції з процесами. Програмування процесів. Процеси в сучасних мовах та бібліотеках програмування (Java, Ada, C#, Win32, MPI, OpenMP)

Організація взаємодії процесів. Види взаємодії процесів. Обмін даними. Синхронізація. Дві моделі взаємодії процесів: через спільні змінні та через передавання повідомлень. Тупики.

Паралельна математика. Паралельні алгоритми. Побудова та аналіз паралельних алгоритмів. Ярусно-паралельна форма. Теорія необмеженого паралелізму. Коефіцієнт прискорення. Коефіцієнт ефективності. Паралельні алгоритми для задач лінійної алгебри. Моделі паралельних обчислень.

Модель взаємодії процесів, яка базується на спільних змінних. Задача взаємного виключення. Критична ділянка. Дві схеми рішення задачі взаємного виключення: через контроль процесів та через контроль спільного ресурсу. Примітиви ВХІДКУ та ВИХІДКУ. Види синхронізації процесів. Засоби для організації взаємодії процесів: семафори, мютекси, події, критичні секції, замки, монітори. Їх реалізація в сучасних мовах та бібліотеках паралельного програмування (Java, Ada, C#, Win32, MPI, OpenMP).

Модель взаємодії процесів, яка базується на посилянні повідомлень. Загальна концепція моделі. Примітиви Send/Receive. Механізм рандеву. Ада,Оккам, MPI, PVM.

Програмування для розподілених систем. Модель клієнт-сервер. Сокети. Віддалені методи. Бібліотека MPI. Java – RMI, Ada – RPC, C# - .NETRemoting.

Життєвий цикл розробки програмного забезпечення для паралельних та розподілених систем. Програмування для систем зі спільною пам'яттю. Програмування для систем зі розділеною пам'яттю. Програмування для розподілених (кластерних) систем.

“Організація комп'ютерних мереж”

Мережеві технології. Історія мереж. Структура мережі Інтернет. Комунікація в мережі Інтернет. Компоненти мережі. Архітектура. Локальні комп'ютерні мережі та глобальні комп'ютерні мережі. OSI модель. TCP/IP модель. Загальна характеристика протоколів локальних комп'ютерних мереж.

Прикладний, представлення та сеансовий рівні. Клієнт-серверна модель. Функції прикладного, представлення та сеансового рівнів. Протоколи DHCP, FTP, DNS, HTTP, Telnet. Протоколи пошти SMTP, POP3, IMAP.

Транспортний рівень. Функції транспортного рівня. Протокол TCP. Встановлення та завершення сесії. Контроль передачі даних. Протокол UDP. Передача мультимедіа. Адресація портів.

Мережевий рівень. Функції мережевого рівня. Протоколи IPv4, IPv6. Формат IP адреси. Типи адрес. Класова та безкласова адресація. Приватні та публічні адреси. Розбиття мережі на підмережі.

Способи і протоколи маршрутизації в комп'ютерних мережах. Способи маршрутизації в комп'ютерних мережах. Дистанційно-векторні алгоритми та алгоритм за станом каналів зв'язку. Протоколи RIP, EIGRP, OSPF.

Канальний рівень. Функції канального рівня. Мережа Ethernet. Основні компоненти мережі Ethernet. Функції комутатора. Формування MAC таблиці. Протокол ARP.

Фізичний рівень. Функції фізичного рівня. Середовище передачі даних. Коаксіальне, мідне, оптоволоконне, бездротове підключення. Модулі GBIC, SFP, SFP+, XFP.

“Конструювання програмного забезпечення ”

Життєвий цикл розробки інформаційного та програмного забезпечення

Методи та засоби збору інформації про прикладну область.

Вимоги зацікавлених осіб, бачення системи.

Мова UML як засіб концептуального моделювання предметної області.

Варіанти використання системи, розробка сценаріїв варіантів використання

Виявлення бізнес-сутностей, словник предметної області, ідентифікація семантичних зв'язків.

Однозначність концептуальної моделі. Перетворення концептуальної моделі з метою усунення неоднозначності.

Шаблонне проектування концептуальної моделі.

Инфологічна модель «сутність-зв'язок», перехід від концептуальної моделі до моделі «сутність-зв'язок»

Методи тестування програмного забезпечення

“Бази даних”

Організація зберігання та обробки даних в сучасних інформаційних системах. Визначення даних. Властивості даних. Архітектура систем управління базами даних

Реляційна модель даних. Визначення реляційної таблиці та обмежень первинного та зовнішнього ключів.

Побудова реляційної схеми даних на основі моделі «сутність-зв'язок». Теоретико-множинні операції на реляційних таблицях, операції проєкції, вибірки та прямого добутку таблиць.

Мова структурованих запитів. Загальна характеристика мови структурованих запитів SQL. Обробка SQL-запитів в СУБД. Програмні засоби

доступу до СУБД. Мова визначення даних DDL SQL. Мова маніпулювання даними DML SQL. Формування складних запитів за допомогою DML SQL

Процедурна мова PL/SQL. Основні синтаксичні конструкції мови PL/SQL. Засоби обробки даних на стороні СУБД. Тригери, збережені процедури.

Системи управління розподіленими базами даних. Розподілене інформаційне середовище, синхронізація даних, реплікація даних. Засоби мови SQL для формування запитів до розподіленої СУБД. Архітектура «клієнт-сервер», «товсті» та «тонкі» клієнти. Системи ODBC та JDBC. Доступ до даних через Internet, сервіс-орієнтована архітектура.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

При проведенні Додаткового вступного випробування заборонено користуватись будь-якими допоміжними матеріалами.

Система оцінювання завдань Додаткового вступного випробування забезпечує оцінку здатності вступника:

- узагальнювати отримані знання для вирішення конкретних практичних завдань;
- застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;
- інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;
- викладати матеріал логічно, послідовно.

Критерії оцінювання завдань Додаткового вступного випробування враховують наступне:

- оцінка за виконання Додаткового вступного випробування виставляється за системою ECTS – 100-бальна шкала.

Кожне завдання Додаткового вступного випробування оцінюється наступним чином.

Завдання 1

Завдання 1 складається з двох питань: теоретичного та практичного, критерії оцінювання яких наведені відповідно у таблицях 1 та 2. Загальна максимальна сума балів 30.

Таблиця 1 – Оцінювання теоретичного питання завдання 1

Оцінка	Опис
15	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення).
9-14	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки.
1-6	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення).
0	Теоретичні відомості відсутні

Таблиця 2 – Оцінювання практичного питання завдання 1

Оцінка	Опис
15	Наведений повний розв'язок задачі. Отримана правильна відповідь
11-14	Наведений повний розв'язок задачі, проте є деякі незначні недоліки. Отримана правильна відповідь
7-10	Наведений повний розв'язок задачі. Отримана відповідь не правильна.
4-6	Наведені декілька логічних кроків розв'язання задачі. Отримана відповідь.
1-3	Наведений опис можливих шляхів розв'язання задачі, але розв'язок відсутній. Відповідь не отримана.
0	Розв'язання відсутнє

Завдання 2

Завдання 2 складається з одного теоретичного питання, критерії оцінювання якого наведені відповідно у таблиці 3.

Максимальна кількість балів 20.

Таблиця 3 – Оцінювання питання 2

Оцінка	Опис
--------	------

20	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення).
10-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки.
1-9	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення).
0	Теоретичні відомості відсутні

Завдання 3

Завдання 3 складається з одного теоретичного питання, критерії оцінювання якого наведені відповідно у таблиці 4.

Максимальна кількість балів 20.

Таблиця 4 – Оцінювання питання завдання 3

Оцінка	Опис
20	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення).
10-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки.
1-9	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення).
0	Теоретичні відомості відсутні

Завдання 4

з двох питань: теоретичного та практичного, критерії оцінювання яких наведені відповідно у таблицях 5 та 6. Загальна максимальна сума балів 30.

Таблиця 5 – Оцінювання теоретичного питання завдання 4

Оцінка	Опис
15	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення).
9-14	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення), проте є деякі недоліки.
1-6	Наведені деякі теоретичні відомості (деякі теоретичні положення).
0	Теоретичні відомості відсутні

Таблиця 6 – Оцінювання практичного питання завдання 4

Оцінка	Опис
--------	------

15	Наведений повний розв'язок задачі. Отримана правильна відповідь
11-14	Наведений повний розв'язок задачі, проте є деякі незначні недоліки. Отримана правильна відповідь
7-10	Наведений повний розв'язок задачі. Отримана відповідь не правильна.
4-6	Наведені декілька логічних кроків розв'язання задачі. Отримана відповідь.
1-3	Наведений опис можливих шляхів розв'язання задачі, але розв'язок відсутній. Відповідь не отримана.
0	Розв'язання відсутнє

Загальний критерій оцінюється по сумі балів за відповіді на завдання із всіх чотирьох розділів:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{завдання1}} + R_{\text{завдання2}} + R_{\text{завдання3}} + R_{\text{завдання4}} = 30 + 20 + 20 + 30 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання вступником відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка $R_{\text{заг}}$ переводиться згідно з таблицею 7.

Таблиця 7 – Перевід сумарної кількості балів в традиційну оцінку

$R_{\text{заг}}$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95... 100	A	відмінно
85 ... 94	B	добре
75 ... 84	C	
65 ... 74	D	задовільно
60 ... 64	E	
< 60	FX	незадовільно

Залежно від набраної суми балів виставляється оцінка (ECTS) “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, або “Fx”. Потім оцінка “Fx” переводиться у підсумок «незараховано», усі інші – «зараховано»).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Вахалия Ю. UNIX изнутри. СПб.: Питер, 2003 г. – 848 с.
- 2) Вильям Столингс, Операционные системы. М: Издательский дом Вильямс, 2002 г. – 848 с.
- 3) Э. Таненбаум, Современные операционные системы. Питер, 2002 г. –1040 с.
- 4) Э. Таненбаум, А. Вудхал, Операционные системы. Разработка и реализация. Питер, 2007 г. – 703 с.
- 5) Богачев К.Ю. Основы параллельного программирования. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2003. – 342 с .
- 6) Гома Х.UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 704 с.
- 7) Дейтел Д. Введение в операционные системы. – М.: Мир,1989. 360 с.
- 8) Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення – К.: Корнійчук, 2005. – 226 с.
- 9) Немнюгин С., Стесик О. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 400 с.
- 10) Эндрюс Г. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования.: Пер. с англ. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2003. – 512 с.
- 11) Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп'ютерні мережі. Підручник з грифом МОН України –К.: Юніор, 2003. -400с., іл.
- 12) Кулаков Ю.О., І.А. Жуков Комп'ютерні мережі // навчальний посібник з грифом МОН України Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2009.— 329с.
- 13) Кулаков Ю.О., Максимено Є.В., Безштанько В.М. Комп'ютерні мережі //Конспект лекцій. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ «КПІ» , 2009
- 14) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы (4-е изд.), СПб.: Питер, 2010. – 944с.

- 15) Руководство по технологиям объединенных сетей, 4-е издание.: Пер. С англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1040 с.
- 16) Дейт Л.Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание: пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 1999 – 848с.
- 17) Мейер М. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987. – 608с.
- 18) Ф.Крачтэн Введение в Rational Unified Process пер.с англ. – К.;М.;СПб: Издательский дом «Вильямс», 2002 – 240с.
- 19) Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 320 с.
- 20) Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 351 с.
- 21) Дейт К. Руководство по реляционной СУБД DB2. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 320 с.
- 22) Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ. -М.: Мир, 1991. – 252 с.
- 23) Кириллов В.В. Структуризованный язык запросов (SQL). – СПб.: ИТМО, 1994. – 80 с.
- 24) Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196 с.
- 25) Тиори Т., Фрай Дж. Проектирование структур баз данных. В 2 кн., – М.: Мир, 1985. Кн. 1. – 287 с.: Кн. 2. – 320 с.
- 26) Ульман Дж. Базы данных на Паскале. – М.: Машиностроение, 1990. – 386 с.
- 27) Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных. – М.: Мир, 1984. – 294 с.
- 28) Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 344 с