

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан І.М. Черевко

“ ___ ” _____ 2018 р.

Програма

державного іспиту зі спеціальності

для спеціальності 113 – „Прикладна математика”,

для напрямів підготовки
6.040301 – „Прикладна математика”,
6.040302 – „Інформатика”,
6.040303 – „Системний аналіз”,
ОР бакалавр (денна, заочна форми навчання)

Схвалено Вченою радою факультету математики та інформатики
протокол №_ від „ ___ ” _____ 2018 р.

Голова ради

І.М. Черевко

Схвалено методичною комісією факультету математики та інформатики
протокол №_ від „ ___ ” _____ 2018 р.

Голова методичної комісії

О.В. Мартинюк

Блок питань фундаментальної підготовки

Математичний та функціональний аналіз

1. Границя функції. Чудові границі. Правила знаходження границь функцій.
2. Означення і геометричний зміст похідної і диференціала функції однієї дійсної змінної: Правила диференціювання.
3. Формула Тейлора для функції однієї змінної.
4. Локальні екстремуми функції однієї змінної: необхідні й достатні умови. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку.
5. Невизначений інтеграл. Заміна змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.
6. Означення визначеного інтеграла Рімана. Формула Ньютона-Лейбніца.
7. Числові ряди. Необхідна умова його збіжності. Ознаки збіжності.
8. Степеневі ряди та область їх збіжності.
9. Невласні інтеграли I-го та 2-го роду.
10. Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму функцій двох змінних.
11. Метричні і нормовані простори. Приклади.
12. Принцип стискаючих відображень та його застосування для систем лінійних та нелінійних рівнянь.

Лінійна алгебра та аналітична геометрія

1. Дії над векторами та їх властивості; скалярний, векторний та змішаний добутки векторів.
2. Рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини.
3. Лінії другого порядку : коло, еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.
4. Дії над матрицями, обернена матриця, ранг матриці.
5. Власні значення та власні вектори матриць.
6. Визначники і їх властивості.
7. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, метод Гауса.

Диференціальні рівняння

1. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші для рівняння першого порядку.
2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку з рівняння з відокремлюваними змінними.
3. Фундаментальна система розв'язків і загальний розв'язок лінійного однорідного диференціальні рівняння n -го порядку.
4. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації сталих для розв'язування неоднорідних диференціальних рівнянь.
5. Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь. Стійкість лінійних систем зі сталими коефіцієнтами. Дослідження на стійкість за першим наближенням.

Блок питань професійної підготовки

Дискретна математика

1. Поняття множини. Операції над множинами та їх властивості.
2. Загальні правила комбінаторики. Сполуки, розміщення та перестановки (без повторень і з повтореннями).

3. Означення булевої змінної, двійкового набору та булевої функції. Елементарні булеві функції однієї та двох змінних.
4. Канонічні (нормальні) форми булевих функцій. Досконала диз'юнктивна нормальна форма та досконала кон'юнктивна нормальна форма.
5. Поняття графа, класифікація його вершин і ребер. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Матриця суміжності та матриця інцидентності графа.

Числові методи

1. Задача наближення функції. Інтерполяційні многочлени Лагранжа і Ньютона.
2. Інтерполяційні квадратурні формули. Складені квадратурні формули прямокутників, трапецій, Сімпсона.
3. Розв'язування СЛАР методом простої ітерації та Зейделя. Достатні умови збіжності.
4. Метод простої ітерації та метод Ньютона розв'язування нелінійних рівнянь та систем.
5. Загальна схема методів Рунге-Кутти. Явні методи Рунге-Кутти першого та другого порядку.
6. Різницький метод розв'язування лінійних крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь.

Теорія ймовірностей і математична статистика

1. Випадкові події. Класичне означення ймовірності. Аксиоматичні основи теорії ймовірностей. Властивості ймовірностей.
2. Умовні ймовірності та незалежні події. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності та формули Байєса.
3. Схема та формула Бернуллі. Закон розподілу дискретної та щільність розподілу неперервної випадкової величини. Приклади розподілів.
4. Числові характеристики: одновимірних випадкових величин (мода, медіана, математичне сподівання), варіації розподілу (дисперсія, середнє квадратичне відхилення).

Методи оптимізації

1. Загальна задача лінійного програмування та форми її запису.
2. Методи розв'язування задач лінійного програмування.
3. Двоїстість у лінійному програмуванні. Теореми двоїстості.

Блок питань дисциплін із спеціалізації

Напрямок підготовки «Прикладна математика»

Напрямок підготовки «Інформатика»

Алгоритми і структури даних

1. Поняття про структури даних, обробка інформації. Динамічний розподіл пам'яті. Зв'язний список.
2. Дерево як структура даних.
3. Основні поняття пошукових алгоритмів. Лінійні пошукові алгоритми.
4. Пошукові алгоритми на деревах та у мережах
5. Основні поняття алгоритмів сортування. Прямі та покращені методи сортування.
6. Удосконалені методи сортування.
7. Основні поняття теорії графів та пошукові алгоритми на графах.

8. Ейлерів та гамільтонів графи.
9. Остовне дерево. Мінімальне остовне дерево.
10. Пошук найкоротшого шляху між двома вершинами у зваженому графі.

Аналіз даних

1. Емпіричний розподіл даних і їх числові характеристики.
2. Побудова варіаційного ряду.
3. Числові характеристики емпіричних даних.
4. Вибірки, способи їх утворення.
5. Властивості параметрів вибіркового сукупностей.
6. Поняття про критерій згоди. Критерій згоди Пірсона.
7. Принцип практичної впевненості.
8. Функціональна і кореляційна залежність. Підбір лінії регресії.
9. Знаходження коефіцієнтів лінійних регресійних моделей МНК.
10. Побудова довірчої зони для лінії регресії.

Платформи корпоративних інформаційних систем

1. Оголошення змінних.
2. Ініціалізація та область видимості змінних.
3. Оператори. Перерахування. Простір імен.
4. Класи. Структури. Відмінності між класом та структурою.
5. Члени класу.
6. Передача параметрів за значенням або посиланням, Перевантаженні методів.
7. Конструктори. Статичні конструктори.
8. Клас, що зберігається в різних файлах (Partial class).
9. Робота з файлами.
10. Паралельне програмування.

Напрямок підготовки «Системний аналіз»

Платформи корпоративних інформаційних систем

1. Оголошення змінних.
2. Ініціалізація та область видимості змінних.
3. Оператори. Перерахування. Простір імен.
4. Класи. Структури. Відмінності між класом та структурою.
5. Члени класу.
6. Передача параметрів за значенням або посиланням, Перевантаженні методів.
7. Конструктори. Статичні конструктори.
8. Клас, що зберігається в різних файлах (Partial class).
9. Робота з файлами.
10. Паралельне програмування.

Фінансова математика

1. Операції нарощування та дисконтування за складними процентами. Номінальна та ефективна процентні ставки.
2. Принцип фінансової еквівалентності. Фінансова еквівалентність зобов'язань та конверсія платежів. Консолідація платежів.

3. Основні поняття та класифікація фінансових рент. Ренти пренумерандо та постнумерандо. Еквівалентність рент. Консолідація рент.
4. Планування погашення довготермінових кредитів: витрати на обслуговування боргу, створення фонду погашення, погашення боргу в розстрочку, пільгові позики і кредити, реструктуризація позики.
5. Методи обчислення доходів від основних видів цінних паперів.

Аналіз даних

1. Емпіричний розподіл даних і їх числові характеристики.
2. Побудова варіаційного ряду.
3. Числові характеристики емпіричних даних.
4. Вибірки, способи їх утворення.
5. Властивості параметрів вибіркової сукупності.
6. Поняття про критерій згоди. Критерій згоди Пірсона.
7. Принцип практичної впевненості.
8. Функціональна і кореляційна залежність. Підбір лінії регресії.
9. Знаходження коефіцієнтів лінійних регресійних моделей МНК.
10. Побудова довірчої зони для лінії регресії.

Блок питань програмістської підготовки

Програмування

1. Базові алгоритмічні структури. Способи запису алгоритмів. Типи алгоритмів.
2. Типи даних та їх опис у програмі. Вирази. Операції та операнди. Правила обчислення виразів. Пріоритети операцій.
3. Основні типи операторів алгоритмічних мов програмування.
4. Підпрограми. Опис і визначення підпрограм. Типи параметрів. Способи передачі параметрів. Рекурсивні підпрограми.
5. Поняття файлу. Методи доступу до файлу. Процедури і функції для роботи з файлами (мова за вибором).
6. Статичні і динамічні структури даних. Вказівники. Зв'язані динамічні дані: списки, стеки, черги, дерева.
7. Задача інформаційного пошуку. Методи упорядкування даних.
8. Процедурне програмування. Модульне програмування. Об'єкто-зорієнтоване програмування.
9. Візуальне програмування. Структура проекту. Форма. Компоненти. Інспектор об'єктів.
10. Перезавантаження функцій, шаблони функцій, шаблони класу
11. Перезавантаження операторів. Способи перевизначення бінарних та унарних операцій.
12. Інкапсуляція. Класи. Специфікатори public, private. Доступ до членів класу. Функції доступу до захованих членів класу.
13. Дружні і складові функції. Дружні оператори. Дружні класи.
14. Ініціалізація і знищення. Конструктори і деструктори. Автоматичне і динамічне виділення пам'яті під об'єкти класу.
15. Поняття мовного процесора. Типи мовних процесорів. Основні фази мовного процесора.
16. Спрощена модель компілятора. Проходи компілятора.
17. Алфавіт. Ланцюжки. Означення формальної мови. Регулярні операції над мовами. Способи визначення мов.
18. Граматики Хомського. Спосіб задання мови за допомогою граматики. Ієрархія граматик Хомського.
19. Таблиці розміщення. Схеми хешування. Функції розміщення
20. Поняття скінченного автомата. Конфігурація. Такт. Детерміновані та недетерміновані скінченні автомати. Мова, що дозволяється скінченим автоматом. Діаграми переходів.

Бази даних та знань

1. Моделі даних. Означення основних реляційних об'єктів: відношення, ключа (потенційний, первинний, альтернативний, зовнішній), посилальна цілісність.
2. Функціональні залежності. Означення нормальних форм. Схема нормалізації схеми бази даних.
3. Основні поняття запитів, їх типи та можливості. Результат запиту. Запити на зміни.
4. Засоби пошуку даних. Основні конструкції мови SQL, призначені для вибирання даних. Вирази, умови та оператори. Використання агрегатних функцій. Групування таблиці за рядками. Умова вибирання для груп рядків. Впорядкування рядків. Підзапити.
5. Засоби мови SQL маніпулювання даними. Поняття індекса. Індексування засобами SQL.