# Міністерство освіти і науки України

# Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан Ольга МАРТИНЮК

“\_6\_”\_квітня\_ 2020 р.

## Програма

**державного іспиту зі спеціальності**

для спеціальностей:

113 – Прикладна математика,

122 – Комп’ютерні науки (інформаційні технології та управління проектами),

124 – Системний аналіз.

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський),

денна форма навчання

Схвалено Вченою радою факультету математики та інформатики

протокол № 8 від „6” квітня 2020 р.

Голова ради \_\_\_\_\_\_\_ Ольга МАРТИНЮК

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

протокол № 3 від „ 16 ” жовтня 2019 р.

Голова методичної

ради Ольга МАРТИНЮК

Чернівці – 2020

# 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. Степеневі ряди та область їх збіжності.
8. Невласні інтеграли І-го та 2-го роду.
9. Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму функцій двох змінних.
10. Принцип стискаючих відображень та його застосування для систем лінійних та нелінійних рівнянь.

**Лінійна алгебра та аналітична геометрiя**

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

**Диференцiальнi рiвняння**

1. Існування та єдиність розв'язку задачi Кошi для рiвняння першого порядку.
2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння з відок­рем­лю­ва­ни­ми змінними.
3. Фундаментальна система розв'язків і загальний розв'язок лінійного однорідного диференціальні рівняння*n*-го порядку.
4. Лінiйнi диференцiальнi рiвняння *n*-го порядку зі сталими коефiцiєнтами. Метод варіації сталих для розв’язування неоднорідних диференціальних рiвнянь.
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. Канонiчнi (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 iнцидентностi графа.

**Числові методи**

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

# Теорiя ймовiрностей i математична статистика

1. Випадкові події. Класичне означення ймо­вір­ності. Ак­сіо­ма­тич­ні 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).
5. Вибірки, способи їх утворення, числові характеристики.

**Методи оптимізації**

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

**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.

# Підпрограми. Опис і визначення підпрограм. Типи параметрів. Способи передачі параметрів. Рекурсивні підпрограми.

1. Поняття файла. Методи доступу до файла. Процедури і функції для роботи з файлами (мова за вибором).
2. Статичнi i динамiчнi структури даних. Вказівники. Зв’язані динамічні дані: списки, стеки, черги, дерева.
3. Задача iнформацiйного пошуку. Методи упорядкування даних.
4. Процедурне програмування. Модульне програмування. Об’єкто-зорієнтоване програмування.
5. Візуальне програмування. Структура проекту. Форма. Компоненти. Інспектор об’єктів.
6. Перезавантаження функцій, шаблони функцій, шаблони класу

# Перезавантаження операторів. Способи перевизначення бінарних та унарних операцій.

1. Інкапсуляція. Класи. Специфікатори public, private. Доступ до членів класу. Функції доступу до захованих членів класу.
2. Дружні і складові функції. Дружні оператори. Дружні класи.
3. Ініціалізація і знищення. Конструктори і деструктори. Автоматичне і динамічне виділення пам’яті під об’єкти класу.
4. Поняття мовного процесора. Типи мовних процесорів. Основні фази мовного процесора.
5. Спрощена модель компілятора. Проходи компілятора.
6. Алфавіт. Ланцюжки. Означення формальної мови. Регулярні операції над мовами. Способи визначення мов.
7. Граматики Хомського. Спосіб задання мови за допомогою граматики. Ієрархія граматик Хомського.
8. Таблиці розміщення. Схеми хешування. Функції розміщення
9. Поняття скінченного автомата. Конфігурація. Такт. Детерміновані та недетерміновані скінченні автомати. Мова, що дозволяється скінченним 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. Конструкції мови SQL для створення таблиць. Визначення обмежень на поля та таблиці. Конструкції мови SQLдля заповнення таблиць даними.
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 індексу. Індексування засобами SQL.

Понятття транзакції. Визначення транзакції за допомогою конструкції мови SQL. Відкат транзакції. Точки збереження. Тригери.

**Блок питань дисциплін зі спеціалізації**

**Спеціальність 113 – Прикладна математика**

**Спеціалізація – Комп’ютерне моделювання і технології програмування**

**Алгоритми і структури даних**

1. Бінарні дерева. Обходи дерева в ширину (по рівнях) та в глибину (ліва та праві префіксний, постфіксний та інфіксний).
2. Бінарні дерева пошуку. Вставка елементів в бінарні дерева пошуку.
3. Піраміди. Вставка елементів в піраміду. Видалення елементів з піраміди.
4. Дерева виразів. Префіксна, постфіксна та інфіксна форми виразу.

**Математичне моделювання і системний аналіз**

1. Класифікація математичних моделей в залежності від параметрів.
2. Загальна схема варіаційного принципу побудови математичних моделей.
3. Ідентифікація математичних моделей.
4. Агрегування та декомпозиція математичних моделей.

**Технології програмування в PHP**

1. Вбудовування PHP в HTML. Ідентифікатори. Типи змінних. Змінні користувача.
2. Обробка файлів. Файлові функції.
3. Форматування стрічок. Стрічкові функції. Порівняння стрічок. Використання операторів require() й include().
4. Використання функцій в PHP. Базова структура функції. Параметри. Повернення із функції. Рекурсія.
5. Створення класів, атрибутів і операцій в PHP. Створення екземплярів класу.

**Операційні системи**

1. Спрощене поняття про будову файлової системи в Linux. Повні імена файлів. Поняття про поточний каталог. Відносні імена файлів. Домашній каталог користувача.
2. Користувач і група. Команди chown і chgrp та ls з опціями -al. Права доступу до файлу.
3. Поняття процесу, його контекст, діентифікація, операції. Коротка діаграма станів.
4. Створення процесу в Linux. Завершення процесу та зміна користувацького контексту.
5. Поняття потоку вводу-виводу, переваги та недоліки.

**Платформи корпоративних інформаційних систем**

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

**Спеціальність**

**122 Комп’ютерні науки (інформаційні технології та управління проектами)**

**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. Вибірки та способи їх утворення. Властивості параметрів вибіркових сукупностей.
2. Поняття про критерій згоди. Критерій згоди Пірсона.
3. Відшукання та виключення аномальних значень. Принцип практичної впевненості.
4. Функціональна і кореляційна залежність. Підбір лінії регресії.
5. Знаходження коефіцієнтів лінійних регресійних моделей МНК.
6. Побудова довірчої зони для лінії регресії.
7. Аналіз даних в системі «Statistica».

**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 (Partialclass).
9. Робота з файлами.
10. Паралельне програмування.

**Спеціальність**

**124 «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 (Partialclass).
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 еквівалентностi. 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. Вибірки та способи їх утворення. Властивості параметрів вибіркових сукупностей.
      2. Поняття про критерій згоди. Критерій згоди Пірсона.
      3. Відшукання та виключення аномальних значень. Принцип практичної впевненості.
      4. Функціональна і кореляційна залежність. Підбір лінії регресії.
      5. Знаходження коефіцієнтів лінійних регресійних моделей МНК.

1. Побудова довірчої зони для лінії регресії.
2. Аналіз даних в системі «Statistica».