

Міністерство освіти і науки України

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики



ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії

Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ

ДОДАТКОВА ПРОГРАМА

вступного екзамєну до аспірантури зі спеціальності

F1 – Прикладна математика

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
математики та інформатики
Голова вченої ради

Ольга МАРТИНЮК
(протокол № 11 від «23» квітня 2025 р.)

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Додаткова програма вступного екзамену до аспірантури зі спеціальності F1 – Прикладна математика передбачає, що здобувач має проявити поглиблені знання з математичних дисциплін, комп'ютерного і статистичного моделювання та інформаційних технологій

1. Математичні дисципліни

- 1.1. Означення і класифікація диференціальних рівнянь з аргументом що відхиляється. Постановка початкової задачі та метод кроків її розв'язування.
- 1.2. Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь із запізненням аргументу. Стійкість розв'язків лінійних систем із сталими коефіцієнтами і запізненням. Метод D-розбиття.
- 1.3. Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь. Стійкість лінійних систем зі сталими коефіцієнтами. Дослідження на стійкість за першим наближенням.
- 1.4. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння з відокремлюваними змінними.
- 1.4. Метод варіації сталих для розв'язування неоднорідних звичайних диференціальних рівнянь.
- 1.5. Лінійний векторний простір та його основні властивості. Розмірність і базис простору. Задача про власні значення і власні вектори лінійного перетворення.
- 1.6. Числові методи розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.
- 1.7. Числові методи розв'язування мішаної задачі для лінійних гіперболічних та параболічних рівнянь.
- 1.8. Визначений інтеграл. Рімана та його властивості. Невласні інтеграли. Застосування інтеграла.
- 1.9. Числові ряди, абсолютно та умовно збіжні ряди. Ознаки збіжності. Степеневі ряди та їх збіжність, ознаки збіжності.
- 1.10. Екстремуми функцій кількох змінних. Умовний екстремум.
- 1.11. Задача лінійного програмування та форми її запису. Графічний метод розв'язування задачі лінійного програмування.
- 1.12. Принцип стискаючих відображень та його застосування для систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

2. Комп'ютерне і статистичне моделювання

- 2.1. Складна система, основні властивості і життєвий цикл систем. Адекватність моделей і коректність моделей.
- 2.2. Математичні моделі динаміки ізольованої популяції та взаємодії популяцій, моделі поширення епідемій. Стани рівноваги та дослідження їх стійкості.

- 2.3. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Лінійна кореляція.
- 2.4. Статистичне дослідження залежностей. Регресійний аналіз, метод найменших квадратів. Лінійна регресія. Оцінювання параметрів лінійної регресії.
- 2.5. Алгоритми сортування. Генерація перестановки за індексом, із мінімальними змінами, у лексикографічному порядку. Генерація підмножин та підмножин заданої потужності.
- 2.6. Булеві функції; задання булевих функцій таблицею істинності та формулами, елементарні булеві функції; закони булевої алгебри.
- 2.7. Математичні моделі теорії випадкових процесів: означення випадкових процесів; скінченновимірна функція розподілу.

3. Інформаційні технології

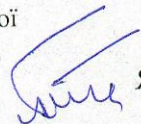
- 3.1. Визначення машинного навчання. Приклади задач різних типів навчання. Базова схема машинного навчання.
- 3.2. Лінійна і логістична регресія: ідентифікація, регуляризація, сфера застосування.
- 3.3. Моделі паралельних обчислень. Закон Амдала.
- 3.4. Поняття класу та об'єкта; конструктор і деструктор, інтерфейс та реалізація. Базові концепції ООП: абстракція, інкапсуляція, спадкування, поліморфізм.
- 3.5. Моделі навчання нейронних мереж (на основі корекції помилок, на основі пам'яті, навчання за Хеббом, конкурентне навчання).

Список літератури

1. Фардигіла Л.В. Курс звичайних диференціальних рівнянь. Київ: Наукова думка, 2022. 312 с.
2. Constantin Corduneanu, Yizeng Li, Mehran Mahdavi. Functional Differential Equations: Advances and Applications: John Wiley and Sons, 2016. 368 p.
3. Бігун Я.Й. Числові методи. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2019. 436 с.
4. Базилевич Л.Є. Дискретна математика у прикладах і задачах. Підручник. Львів: Видавець І.Е. Чижиков, 2013. 487 с.
5. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Системи управління базами даних та знань: навч. посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2012. 584 с.
6. Нестеренко О.В., Савенков О.І., Фаловський О.О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. Посібник. Київ. Національна академія управління, 2016. 188 с.
7. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. К.: К. І. С., 2019. 1288 с.
8. Клепко В., Голець В. Вища математика в прикладах і задачах. К.: Центр навчальної літератури, 2019. 594 с.

9. Суботін С.О., Олійник А.О. Нейронні мережі: Навч. посібник. Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. 132 с.
10. Кренивч А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с.
11. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 301 с.
12. Семеренко, В. П. Технології паралельних обчислень: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2018. 104 с.
13. Харченко В.О. Основи машинного навчання: навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2023. 264 с.

Гарант ОНП, завідувач кафедри прикладної математики та інформаційних технологій,
професор

 Ярослав БІГУН