Міністерство освіти і науки України

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

ЗАТВЕРДЖЕНО
Голова приймальної комісії

_____Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ

ДОДАТКОВА ПРОГРАМА

вступного екзамену до аспірантури зі спеціальності

F1 – Прикладна математика

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою факультету
математики та інформатики
Голова вченої ради

_____Ольга МАРТИНЮК
(протокол № 11 від «22 » квітня 2026 р.)

Чернівці – 2026

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 ряду. 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 алгебраїчнх 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. Фардигола 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: Jonhn 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. Креневич 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.

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

Ярослав БІГУН

Критерії
проходження співбесіди абітурієнтами,
які вступають в аспірантуру
зі спеціальності F1 – Прикладна математика

1. Абітурієнту пропонується розв'язати 4 завдання за додатковою програмою вступу. Час підготовки – до 40 хвилин.
2. Правильно розв'язане завдання оцінюється у 25 балів.
3. Співбесіда успішно пройдена, якщо абітурієнт набрав 50 або більше балів.
4. Успішне проходження співбесіди фіксується відміткою «зараховано», якщо співбесіда не пройдена успішно, то «не зараховано».

Ґарант ОНП, завідувач кафедри прикладної
математики та інформаційних технологій,
професор Ярослав БІГУН