

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
Ректор:  Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ
«23» квітня 2025 р.



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступників на освітній рівень
“Магістр”
(денна/заочна форма навчання)

спеціальність – F4 Системний аналіз та наука про дані

ОПП «Системний аналіз»

Схвалено Вченою радою факультету математики та інформатики,
протокол № 11 від 23 квітня 2025 р.

Голова ради



Ольга МАРТИНЮК

Чернівці – 2025

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 добуток 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, рівняння з відокремлюваними змінними.
3. Фундаментальна система розв'язків і загальний розв'язок лінійного однорідного диференціального 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.

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.

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 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 індексу. Індексування засобами SQL.

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, другого та четвертого 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 Байеса.
3. Схема та формула Бернуллі. Закон розподілу дискретної та щільність розподілу неперервної випадкової величини. Приклади розподілів.
4. Числові характеристики: одновимірних випадкових величин (математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана).

Методи оптимізації

1. Загальна задача лінійного програмування та форми її запису.
2. Методи розв'язування задач лінійного програмування (графічний метод, симплексний метод).
3. Методи розв'язування транспортних задач.
4. Двоїстість у лінійному програмуванні. Теореми двоїстості.
5. Основні поняття матричних ігор. Методи розв'язування матричних ігор.

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.

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 вибірових 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.

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 скінченням автоматом. Діаграми переходів.

Веб-технології та веб-дизайн

1. HTML. Специфікації. Структура HTML5-документа.
2. Теги, види тегів. Атрибути.
3. Оформлення тексту, заголовків, посилань, списків, таблиць у HTML-документі.
4. Вставка зображень та мультимедійних компонентів у HTML-документ. Створення карт-зображень.
5. Форми. Зв'язок форм з елементами поза формами. Фрейми.
6. CSS. Специфікації. CSS-правила. Селектори у CSS3.
7. Види стилізації елементів веб-сторінок. Способи підключення CSS-стилів. Пріоритети.
8. Поняття специфічності, спадкування, каскадування.
9. Блокова модель елементів веб-сторінок. Блокові, рядкові та інші види html-елементів. Позиціонування.
10. Види і технології верстки. Переваги і недоліки. Застосування.

Системи штучного інтелекту

1. Штучний інтелект. Основні задачі . Математичні моделі. Розпізнавання образів. Основні терміни та базові поняття.
2. Основні методи кластеризації та класифікації. Просторові області, порівняння з еталоном.
3. Специфічні засоби розпізнавання образів. Метод Байєса. Граматичні методи. Граматики Шоу. Карти Кохоннена.
4. Біологічна та математична модель нейрона. Штучна нейронна мережа. Модель перцептрона Розенблата. Асоціативна нейронна мережа Хопфілда.
5. Двошарова нейронна мережа Хеммінга. Багатошарова лінійна нейронна мережа. Метод навчання «зворотне розповсюдження похибки». Когнітрон.
6. Еволюційне програмування, генетичний алгоритм. Метод «рулетки» для підвищення швидкості пошуку розв'язку.

Література

Основна

1. Маслюченко О. В., Маслюченко В. К. Елементи математичного аналізу. Частина І. Числа, функції, границі і неперервність, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича –Чернівці: Технодрук, 2021. 400 с.
2. Звоздецький Т.І., Карлова О.О., Михайлюк В.В. Завдання для практичних занять з математичного аналізу. Частина 2., Чернівці: Рута, 2010, 136с.
3. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч.1. – 546 с.
4. Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С., Черевко І.М. Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз.– Чернівці: Рута, 2007.– 255 с.
5. Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С., Черевко І.М. Вища математика: математичний аналіз, диференціальні рівняння. – Чернівці: Рута, 2008.– 250 с.
7. Основи аналітичної геометрії в теоремах і задачах / навч. посіб.: В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. – Чернівці: – Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. – 384 с.
8. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Курс лінійної алгебри в теоремах і задачах. Частина перша: Навчальний посібник. Видання 3-є, стереотипне. –Чернівці, 2018. – 336с.
9. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння в прикладах і задачах / А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, І.О. Парасюк. – К. : Либідь, 2003.– 600 с.
10. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах / А.М. Самойленко , С.А. Кривошея, М.О. Перестюк . - К; Либідь, 2003.-504с.
11. Диференціальні рівняння та елементи математичної фізики : Навч. метод. посібник / Уклад.: С.Г. Блажевський, О.М. Ленюк. – Чернівці : ЧНУ, 2021. -248 с.
12. Борисенко О.А. Дискретна математика. Підручник. – Суми: Університетська книга, 2020. – 255 с.
13. Матвієнко М.П. Дискретна математика. Підручник.– К.:Видавництво "Ліра-К", 2019. – 324 с.
14. Журавчак Л.М. Дискретна математика для програмістів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 420 с.
15. Кривий С.Л. Дискретна математика. Підручник. – Чернівці-Київ:Видавничий дім "Букрек", 2017. – 568 с.
16. Кривий С.Л. Збірник задач з дискретної математики.–Київ-Чернівці: Букрек, 2018.– 456 с.
17. Базилевич Л.Є. Дискретна математика у прикладах і задачах. Підручник. –Львів: Видавець І.Е. Чижигов, 2013. – 487 с.
18. Пасічник Г.С., Кушнірчук В.Й. Методи оптимізації: лінійне програмування: Навчальний посібник. 2-ге вид., виправлене. – Чернівці: Золоті литаври, 2013. – 88 с.
19. Пасічник Г.С., Кушнірчук В.Й. Методи оптимізації: транспортна задача: Навчальний посібник – Чернівці: Золоті литаври, 2013. – 100 с.
20. Пасічник Г.С, Кушнірчук В.Й. Методи оптимізації: нелінійне програмування: Навчальний посібник. – Чернівці: Золоті литаври, 2021. – 65 с.
21. Вітлінський В.В., Терещенко Т.О., Савіна С.С. Економіко- математичні методи та моделі: оптимізація: навчальний посібник.– К.: КНЕУ, 2016. – 303 с.
22. Вдовин М.Л., Данилюк Л. Г. Математичне програмування: теорія та практикум : навч. посібн. – Львів : Новий Світ-2000, 2015. – 160 с.
23. Караванова Т.П. Методика розв’язування алгоритмічних задач. Основи алгоритмізації та програмування: Навчально-методичний посібник для вчителів / Т.П.Караванова. – Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2013. – 460 с.
24. Караванова Т.П. Методика розв’язування алгоритмічних задач. Побудова алгоритмів: Навчально-методичний посібник для вчителів / Т.П.Караванова. – Кам’янець-Подільський: Аксіома, 2014. – 344 с.

25. Brian W. Kernighan, Dennis Ritchie The C Programming Language, 2nd Edition — Publisher(s): Pearson, 1988. — 272 p.
26. Караванова Т. П. Теорія алгоритмів. Частина 1. Необчислювальні алгоритми. Навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. — 268 с.
27. Караванова Т. П. Теорія алгоритмів. Частина 2. Обчислювальні алгоритми. Навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. — 288 с.
28. Ковалюк Т.В. Основи програмування. — К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 384 с.
29. Грицюк Ю., Рак Т. Програмування мовою C++. - Львів: Видавництво ЛДУ БЖД, 2011. — 292 с.
30. C.J.Date An Instruction to Database System. — 2008. — 1024 с. Електронна книга.
31. А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: навч. посібник. — Львів: «Магнолія-2006».—2020.— 584 с.
32. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник / Є.В. Буров // Вища освіта в Україні. - Л.: "Магнолія-плюс", 2015. — 262 с.
33. Блозва А.І., Матус Ю.В., Смолій В.В., Гусев Б.С., Касаткін Д.Ю., Осипова Т.Ю., Савицька Я.А., Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] - К.: Компрінт, 2017.- 821 с.
34. HTML Living Standart. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://html.spec.whatwg.org/>
35. HTML, CSS. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: / <https://www.w3schools.com/default.asp>
36. Web technology for developers/ [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>.
37. HTML5 підручник/ [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://w3schoolsua.github.io/html/index.html>
38. James V Stone. Artificial Intelligence Engines: A Tutorial Introduction to the Mathematics of Deep Learning. — 2019, 216 p.
39. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Навчальний посібник. Вид. дім «Олді плюс» — 2020.— 356 с.
40. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. — Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. — 86 с.
41. Бігун Я.Й. Числові методи. Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2019. 436 с.
42. Фельдман Л.П. Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. К.:Видавнича група ВНУ, 2006. 480 с.
43. Шахно С.М., Дудикевич А.Т., Левицька С.М. Практикум з чисельних методів: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 432 с.
44. Агапова І.С., Бондаренко М.Ф., Дікарев В.А., Семенець В.В. Збірник задач з теорії ймовірностей з розв'язками: Навч. посібник / За ред. М.Ф. Бондаренка — Харків: ХНУРЕ, 2010. — 356 с.
45. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. — К. : Центр учбової літератури, 2010. — 424 с.
46. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. — Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. — 184 с.
47. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. — Запоріжжя : КПУ, 2011. — 268 с.
48. Грицюк П.М., Остапчук О.П. Аналіз даних: Навчальний посібник.— Рівне: НУВГП, 2008. — 218 с.
49. Слабоспицький А.С. Аналіз даних. Попередня обробка. Навчальний посібник. — К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка (КНУ), 2001. — 52 с.
50. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. — К.: Видавничий дім «Слово», 2004. — 352с.
51. Субботін С.О. Подання і обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навч. посібник. - Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. - 341 с.
52. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. - К.: Академія, 2002. - 366 с.

Додаткова

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Навч. посібник. – К. : А.С.К., 2001. – 648с.
2. Вища математика: Збірник задач : Навч. посібник /За ред В.П.Дубовика, І.І.Юрика. – К.:А.С.К., 2001. – 648 с.
3. Осадча Л. К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2020. 205 с.
4. Курченко О.О. Диференціальне числення функції однієї змінної: підручник. – К., 2014.- 238 с.
5. Практикум з математичного аналізу. - Частина III./ А.В. Загороднюк, М.І. Копач, Г.П. Малицька, М.В. Марцінків, Г.М. Петрів, А.В.Соломко. - 2-ге вид., перероб. і доповн. - Івано-Франківськ: Сімик, 2015. - 189с.
6. Каленюк П. І., Рудавський Ю.К., Тацій Р.М. Диференціальні рівняння: Навч. посібник . – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 380 с.
7. Перун Г.М., Лучко В.М. Диференціальні рівняння : навч. посібник \ Г.М. Перун, В.М. Лучко. – Чернівці : ЧНУ, 2012. – 120 с.
8. Манзій О.С., Тесак І.Є., Кавалець І.І., Чарковська Н.В. Дискретна математика. Практикум. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016.– 212 с.
9. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика. Підручник. – Харків: "Компанія СМІТ", 2004. – 480 с.
10. Лавренчук В.П. Готинчан Т.І. Букатар М.І. Пасічник Г.С. Математичні методи дослідження операцій: Навчальний посібник.— Чернівці: Рута, 2005. – 351 с.
11. Григорків В.С. , Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі: підручник – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.
12. Stephen Prata C Primer Plus — Publisher: Addison-Wesley Professional, 2013. — 1037 p.
13. Караванова Т.П. Інформатика: основи алгоритмізації та програмув.: 777 задач з рек. та прикл.: Навч. посіб. для 8-9 кл. із поглибленим вивч. інф-ки / За заг. ред. М.З.Згуровського — К.: Генеза, 2012. — 286 с.
14. Шаховська Н. Б., Литвин В. В. Проектування інформаційних систем. Навчальний посібник. – Львів: “Магнолія-2006”. –2020.– 380 с.
15. Організація баз даних та знань. Реляційна алгебра. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://bookwu.net/book_organizaciya-baz-danih-iznan_997/27_2.10-realizaciya-relyacijnoalgebri .
16. Бойко Л.Т. Основи чисельних методів. Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. 244 с.
17. Програмування числових методів мовою Python: / А.В. Анісімов, А.Ю. Дорошенко, С.Д. Погорілий, Я.Ю. Дорогий. К.: ВПЦ «Київський університет», 2014. 560 с.
18. Жильцов О. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посіб. для студентів немет. спец. ВНЗ : Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. – 335 с.
19. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Вид. 2-ге, без змін. – К. : КНЕУ, 2007. – 304 с.
20. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Навч.-метод. Посібник. У 2 ч. – Ч.2. Математична статистика. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Вид. 2-ге, без змін. – К. : КНЕУ, 2007. – 336 с.
21. Kahaner D., Moler C., Nash S. Numerical Methods and Software. Prentice-Hall, 1989. 508 p.
22. Майборода Р.Є. "Комп'ютерна статистика". ВПЦ “Київський університет”, 2019. 589 с. <http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/mre/cscolor.pdf>.
23. Пашинський В.А. Статистичні методи в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 106 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вступний фаховий іспит проводиться у формі тестування за 200 бальною системою. Тест складається із 20 завдань. Правильна відповідь на одне завдання тесту оцінюється в 6 балів. Загальна оцінка за вступний фаховий іспит – це сумарна оцінка за 20 завдань тесту разом з ваговим доданком 80 балів.

До участі в конкурсі на зарахування на навчання допускаються лише ті вступники, у яких загальна оцінка за вступний фаховий іспит не менша за 100 балів.