

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»



Олександр ЛИТВИНОВ

2024 р.

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
зі спеціальності

124 «Системний аналіз»

(код та найменування)

(освітня програма **«Системний аналіз і управління»**)

(найменування)

у 2024 році

Харків

2024

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

124 «Системний аналіз»

(код і найменування)

(освітня програма «Системний аналіз і управління»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2024 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- «Основи системного аналізу»;
- «Теорія керування»;
- «Моделювання складних систем»;
- «Сучасні технології програмування. Інформаційні технології та інтегровані системи управління»;
- «Конфліктно керовані системи»;
- «Функціональний аналіз»;
- «Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси».

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.
2. Кожний електронний екзаменаційний білет складається з 25 тестових питань з наведеними варіантами відповідей. За кожні правильну відповідь абітурієнт отримує 5 балів. Неправильна відповідь оцінюється в 0 балів.

На виконання тесту відводиться дві астрономічні години. У тому випадку, коли абітурієнт не встиг дати відповідь на всі питання у виділений час, тестування вважається закінченим, а за питання, що залишилися без відповіді, нараховується 0 балів.

Наприкінці тестування друкується аркуш з підсумковою оцінкою для ознайомлення абітурієнта. Факт ознайомлення абітурієнта з результатами тестування підтверджується його особистим підписом. Повна електронна база

результатів випробування з усіма питаннями і відповідями абітурієнта зберігається на випадок подання апеляції.

Результати фахового іспиту розраховуються за формулою:

$75+k*n$, де k – кількість балів за правильну відповідь на питання, n – кількість правильних відповідей.

3. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається, що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

I. Питання за темою «Основи системного аналізу»

1. Поняття об'єкта як система

Визначення об'єкта. Види входів та виходів об'єкта. Система, ціль, задача. Структура системи. Лінійна, ієрархічна, мережева та матрична структури. Слабо структуровані структури. Опис систем, її структура, функція, зв'язок з оточенням. Морфологічний, функціональний та інформаційний опис системи. Основні ознаки системи. Етапи системного аналізу. Стан системи. Статичні та динамічні системи.

2. Функціонування та розвиток систем

Функціонування систем. Режим динамічних систем: режим рівноваги, перехідний, періодичний. Система саморозвитку. Характеристики систем.

3. Функціонування та розвиток систем (продовження)

Елементарні динамічні ланки систем. Можливі типові ланки систем: без інерційні, інерційні, диференціальні, інтегральні, коливальні, запізнювальні. Простір стану. Графік у m -мірному просторі. Стійкість динамічних систем.

4. Загальносистемні закономірності

Загальносистемні закономірності. Закономірності взаємодії частини та цілого: емерджентність, цілісність, адитивність, синергізм, прогресивна ізоляція (факторизація) та прогресивна систематизація, ізоморфізм та ізофункціоналізм.

5. Закономірність ієрархічно упорядкованої системи

Ієрархія та ієрархічність. Ентропійні закономірності. Відкриті та закриті системи. Друге начало термодинаміки. Флуктуації. Принцип компенсації ентропії. Закон «необхідного різноманіття» Ешбі. Негентропія.

6. Закономірність розвитку

Історичність. Ріст та розвиток. Криза та деградація. Нерівномірність розвитку. Збільшення степені ідеальності. Внутрісистемна та міжсистемна конвергенція. Еквіфінальність. Полісистемність. Протидія системи зовнішньому збудженню. Закономірність «Найбільш слабке місце». Закономірність «80/20».

Література

1. Бахмет, Г.К. Основи системного аналізу [Електронний ресурс]: Конспект лекцій / Г.К. Бахмет, А. Г. Бахмет. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2019. – 78 с.
2. Згуровський, М.З. Основи системного аналізу: Підручник / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. – К.: ВНУ, 2007. – 544 с.
3. Сорока, К.О. Основи теорії і системного аналізу: Навч. посібник [Текст] / Сорока К.О. – Х.: Тимченко, 2005. – 288 с.

II. Питання за темою «Теорія керування»

1. Дослідження та аналіз неперервних лінійних систем за допомогою диференціальних рівнянь

Одновимірні та багатовимірні системи під дією детермінованих зусиль. Аналіз сигналів і систем. Зв'язок структурної схеми з диференціальним рівнянням. Диференціальні рівняння з'єднань.

2. Дослідження та аналіз неперервних лінійних систем за допомогою перехідних функцій та інтегральних перетворень

Побудова перехідних функцій неперервних лінійних систем. Перехідні функції та імпульсні перехідні функції. Одновимірні стаціонарні системи під дією детермінованих зусиль. Застосування перетворення Лапласа. Передаточні функції з'єднань. Застосування перетворення Фур'є. Частотні характеристики.

3. Методи класичного варіаційного числення в задачах оптимального керування

Варіація функціонала для задачі Майєра. Функція Гамільтона. Побудова розв'язку задачі Майєра з фіксованим часом і вільним правим кінцем траєкторії. Задачі Больца і Лагранжа з фіксованим часом і вільним правим кінцем траєкторії. Задача Майєра з довільним часом і без обмежень на правий кінець траєкторії. Принцип максимуму Понтрягіна.

Література

1. Андрусенко О.М., Ванін В.А., Головченко О.В., Кошовий А.Г. Теорія керування. Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокос. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2007.
2. Головченко О.В., Курпа Л.І., Ніколаєв О.Г., Ванін В.А. Варіаційні методи. Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокос. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2008.
3. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія керування. – К.: Либідь, 2007.

III. Питання за темою «Сучасні технології програмування. Інформаційні технології та інтегровані системи управління»

1. Мова програмування

C# як засіб створення програмного коду у платформі .NET. Особливості синтаксису основних операторів. Об'єктна модель, основні класи. Простір імен. Масиви, колекції, переліки. Строки, об'єкти для обробки строк. Обробка виключень. Події об'єктів та їх обробка.

2. Огляд сучасних засобів супроводження життєвого циклу інформаційних систем (ІС) та питання оптимізації

Життєвий цикл ІС та його моделі. CASE-засоби як програмні засоби, що автоматизують ту чи іншу сукупність процесів життєвого циклу ПО. Проблеми впровадження CASE-засобів. CASE-засоби: загальна характеристика та класифікація. Методології проектування ІС, що засновані на використанні CASE-технології. Структурний підхід до проектування ІС. Методологія функціонального моделювання САДТ. Моделювання потоків даних (процесів). Моделювання даних. Огляд Erwin як CASE-засобу моделювання реляційних даних. Синхронізація моделі БД та цільової СУБД на етапах реалізації, впровадження та супроводження ІС засобами Erwin. Елементи оптимізації реляційної моделі даних з точки зору критеріїв швидкодії роботи ІС, заснованої на сервері реляційної БД. Оптимізація SQL-запитів. Використання планів запитів для оптимізації та утиліти Index Tuning Wizard. Тестування швидкодії виконання SQL-запитів. Датогенератори, що потрібні для цього. Оптимізація швидкодії роботи транзакцій. Знайомство з програмними засобами, що можна використовувати для тестування, діагностики та оптимізації роботи реляційної БД на етапах впровадження та супроводження заснованої на ній ІС.

3. Робота із стандартними засобами візуалізації результатів аналізу багатовимірних даних

Відображення гіперкуба як моделі даних в реляційну БД на прикладах MS Access та MS SQL Server. Моделі MOLAP та ROLAP. Робота з утилітою MS SQL Server 2000 Analysis Services. Використання компонента PivotTable List для відображення OLAP-даних. ADO.net доступ до даних гіперкубу. Microsoft Excel як OLAP-клієнт.

Література

1. Bloch_J.: Effective Java – Boston: Addison-Wesley Professional. 2017. - 416 p.- ISBN 978-0134685991 (англ.)
2. Eckel B.: Thinking in Java – London: Pearson, 2006. 1150 p.-ISBN 978-0131872486 (англ.)
3. Horstmann C.: Core Java, Volume I - Fundamentals (Core Series) - London: Pearson. 2018.-928 p.-ISBN 978-0135166307 (англ.)
- 4.Horstmann C.: Core Java, Volume II - Advanced Features (Core Series) - London: Pearson, 2019. - 960 p.-978-0135166314 (англ.)
5. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems - Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.- 616 p.- ISBN978-1449373320 (англ.)
6. Schwartz B., Zaitsev_P., Tkachenko V.: High Performance MySQL: Optimization, Backups, and Replication Sebastopol: O'Reilly Media, 2012. - 826 p. - ISBN 978-14493 [4286 (англ.)
7. Walls C: Spring in Action Sth Edition - New_York: Manning Publications, 2018,- 520 p.- ISBN 978-1617294945 (англ.)
8. Cosmina I., Harrop R., Schaefer Chris., Ho C.: Pro Spring 5: An In-Depth Guide to the Spring Framework and Its Tools - New York: Apress, 2017.- 878 p. ISBN 9781484228074 (англ.)
9. Bauer C., King G., Gregory G.: Java Persistence with Hibernate 2nd Edition- New York: Manning Publications, 2015. - 608 p. - ISBN 978- 1617290459 (англ.)
10. Bell C., Kindahl M., Thalmann L.: MySQL High Availability: Tools for Building Robust Data Centers - Sebastopol: O'Reilly Media, 2014. 762 p. ISBN 978-1449339586 (англ.).

IV. Питання за темою «Конфліктно керовані системи»

1. Гра із сідловою точкою

Гра із сідловою точкою. Чиста ціна. Чисті та змішані стратегії.

2. Змішані стратегії

Основні співвідношення змішаної стратегії. Аналітична та матрична форма їх запису. Основні задачі на чисті та мішані стратегії.

3. Різновидності гри з сідловою точкою

Співвідношення переваг рядків та стовпців. Спрощення елементів матричної гри. Розширення змішаної стратегії.

4. Ігри розміром $2 \times n$

Ігри розміром $2 \times n$. Позиційні ігри. Приклад формального опису гри двох гравців. Формалізація задач. Дерево гри.

5. Теорія ігор

Гра в нормальній формі. Ситуації рівноваги по Нешу. Властивості ситуацій рівноваги вантагоністичної гри. Теорема про мінімаксе. Змішані стратегії. Теорема Неша. Зведення рішення матричних ігор до задач лінійного програмування. Достатні умови існування значення антагоністичної гри (теорема Вальда).

Література

- 1, Зайченко Ю.П. Дослідження операцій/Ю./, Зайченко - К.: Видавн. дім "Слово", 2006.-816с.
2. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій. Навчальний посібник / В.Я. Кутковецький - Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003.-260 с.
3. Шиян Л.Л. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті. Навчальний посібник / А.А. Шиян - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164с.

V. Питання за темою «Функціональний аналіз»

1. Нормований простір

Означення норми в лінійному просторі. Властивості норми. Означення нормованого простору. Нормовані простори $l_\infty, l_p, C[a, b], L_p[a, b]$. Збіжність послідовності в нормованому просторі. Властивості границі в нормованому просторі.

2. Компактність в метричному просторі

Означення компактності в множини в метричному просторі. Властивості компактних множин. Критерій Хаусдорфа компактності множини в метричному просторі та його наслідки.

3. Лінійні обмежені функціонали на нормованому просторі

Означення лінійного обмеженого функціоналу на нормованому просторі. Співвідношення між лінійністю та неперервністю. Норма лінійного обмеженого функціонала. Спряжений простір. Загальний вигляд лінійного обмеженого функціонала в гільбертовому просторі. Теорема Хана-Банаха та її наслідки.

4. Лінійні обмежені оператори на нормованому просторі

Означення лінійного обмеженого оператора на нормованому просторі. Норма лінійного обмеженого оператора. Рівномірна збіжність послідовності операторів. Ін'єктивні, сюр'єктивні, бієктивні оператори. Обернений оператор. Неперервно обернений оператор, умова неперервної оберненості. Стискаючий оператор. Оператор $(I - A)^{-1}$, якщо $\|A\| < 1$.

Література

1. Ніколаєв О.Г. Функціональний аналіз: підручник.-Х.: ХАІ, 2021.
2. Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Шефтель З.Г. Функціональний аналіз. – Львів, 2014.
3. Федак І.В. Функціональний аналіз. Навч. посібник. - Івано- Франківськ, 2011.
4. Боярищева Т.В., Гудивок Т.В., Погоріляк О.О. Функціональний аналіз. Навч. посібник. — Ужгород, 2013.

VI. Питання за темою «Теорія ймовірностей, математична статистика, випадкові процеси»

1. Основні поняття теорії ймовірності

Алгебра випадкових подій. Ймовірність та її основні властивості. Формули повної ймовірності та Байєса. Повторення випробувань. Формула Бернуллі. Граничні теореми Муавра-Лапласа та Пуассона.

2. Випадкові величини

Випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Неперервні величини. Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики та моменти випадкової величини. Найбільш поширені закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин: біномний, Пуассона, геометричний, показниковий, нормальний, рівномірний, Парето. Їх числові характеристики, властивості та застосування.

3. Багатовимірні випадкові величини

Закон розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини. Сумісна щільність. Ймовірність влучення випадкової величини у довільну область. Коефіцієнт кореляції. Незалежні випадкові величини. Загальні властивості числових характеристик випадкових величин.

4. Граничні теореми теорії ймовірностей

Центральна гранична теорема. Теорема Ляпунова. Нерівність Чебишова. Закон великих чисел у різних формах.

5. Математична статистика

Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу та гистограма. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу та їх властивості. Інтервальні оцінки, довірчі інтервали. Статистична перевірка гіпотез. Статистика критерію. Критична область. Помилки 1 та 2 роду. Рівень значущості та потужність критерію. Перевірка гіпотез щодо параметрів нормального, показникового, пуассонівського та біномного розподілу. Перевірка гіпотези про незалежність. Перевірки гіпотез про вигляд закону розподілу. Критерії Колмогорова та Пірсона. Елементи теорії кореляції та регресії.

6. Основні поняття теорії випадкових процесів

Означення та приклади випадкових процесів. Класифікація випадкових процесів. Скінченновимірні розподіли. Теорема Колмогорова. Реалізації. Моменти. Кореляційна функція. Властивості числових характеристик. Означення стаціонарних у вузькому та широкому змісті процесів. Дійсна та комплексна випадкові гармоніки. Гаусовський процес.

7. Процеси Маркова

Означення, властивості та приклади ланцюгів Маркова. Ергодична теорема та її зміст. Марківський однорідний процес із зчисленною множиною станів. Рівняння Колмогорова-Чепмена. Застосування у теорії масового обслуговування. Системи із очікуванням та системи із втрачанням.

8. Процеси із незалежними приростами. Процес Пуассона та процес броунівського руху

Процес Пуассона. Одновимірні розподіли. Математичне сподівання, дисперсія, кореляційна функція. Зв'язок між різними означеннями процесу Пуассона. Означення процесу Вінера. Зв'язок між різними означеннями. Основні властивості процесу. Одновимірні та багатовимірні розподіли. Числові характеристики. Приклади застосування процесів Вінера та Пуассона.

Література

1. І.В. Брисіна, О.В. Головченко, Г.І. Кошовий, О.Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн.3: Навч. посібник для Вузів. – Харків.: Нац. аерокос. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2004.

2. І.В. Брисіна, О.В. Головченко, Г.І. Кошовий, О.Г. Ніколасв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн.4: Навч. посібник для Вузів. – Харків.: Нац. аерокос. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2004.
3. Брисіна І.В., Макарічев В.О. Випадкові процеси. – Навчальний посібник, Харків.: Нац. аерокос. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2009.
4. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 424 с.
5. Скороход А.В. Лекції з теорії випадкових процесів. К.: Либідь, 1990, с. 167.

Гарант освітньої програми «Системний аналіз і управління»



Ніна САВЧЕНКО

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 405

Протокол № _____ від _____ березня 2024 р.

Завідувачка кафедри 405  Ніна САВЧЕНКО

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста зі спеціальності 124 «Системний аналіз» (освітня програма «Системний аналіз і управління») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та біоінженерія»), «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» («Електроніка та телекомунікації»), «Природничі науки», «Архітектура та будівництво» (НМК 2).

Протокол № 8 від 22.03.2024 р.

Голова НМК 2

к.т.н., доц.



Дмитро КРИЦЬКИЙ