

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

“ ЗАТВЕРДЖУЮ “

Голова Приймальної комісії

Ректор Київського національного
Університету імені Тараса Шевченка

Володимир БУГРОВ



ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

На здобуття ступеня вищої освіти- магістр (денна форма)

Освітній рівень – магістр

Галузь знань- 12 Інформаційні технології

Спеціальність- 122 “ Комп'ютерні науки”

Освітньо- наукова програма- “Математичні методи штучного інтелекту”

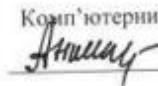
Київ – 2023

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ

“УХВАЛЕНО”

Вченою радою факультету
комп'ютерних наук та кібернетики
Протокол № 7 від 24 січня 2023 року
Голова вченої ради факультету
Комп'ютерних наук та кібернетики

 Анатолій АНІСІМОВ

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

На здобуття ступення вищої освіти- магістр (денна форма)

Освітній рівень – магістр

Галузь знань- 12 Інформаційні технології

Спеціальність- 122 “Ком'ютерні науки”

Освітньо- наукова програма- “Математичні методи штучного інтелекту”

Гарант програми



Ігор ЗАВАДСЬКИЙ

Завідувач випускних кафедр

Кафедри математичної інформатики



Василь ТЕРЕЩЕНКО

Київ – 2023

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ на
2023 р.**

з математики та інформатики

Спеціальність «Комп'ютерні науки» (магістр)

**Освітні програми «Інформатика», «Бізнес-інформатика», «Штучний інтелект», «Математичні методи штучного інтелекту»,
Затверджено протоколом Вченої ради №7 від 24.01.2023.**

Математичний аналіз та диференціальні рівняння

1. Числова послідовність та її границя.
2. Границя функції в точці, асимптотичні формули.
3. Неперервні функції. Дослідження на неперервність
4. Похідна та її застосування для дослідження функції одної змінної.
5. Інтеграл Рімана функції одної змінної та його властивості.
6. Функції багатьох змінних. Частинні похідні.
7. Необхідні і достатні умови екстремуму, умовного екстремуму.
8. Числові ряди. Ознаки збіжності.
9. Степеневі ряди.
10. Функціональні ряди. Ознаки збіжності.
11. Основні означення теорії диференціальних рівнянь (звичайне диференціальне рівняння і форми його представлення, порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, загальний інтеграл, інтеграл диференціального рівняння, інтегральна крива, задача Коші, крайова задача).
12. Диференціальні рівняння першого порядку (з відокремлюваними змінними, лінійні, однорідні) і методи їх розв'язування.
13. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні). Структура і методи знаходження загального розв'язку.
14. Системи лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку зі сталими коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні). Структура і методи знаходження загального розв'язку.
15. Методи розв'язування лінійних неоднорідних систем диференціальних рівнянь n -го порядку. Формула Коші.

Література

1. І.І. Ляшко, В.Ф. Ємельянов, О.К. Боярчук. Математичний аналіз. – К., Вища школа. – Ч. I, 1992. – 495 с. – Ч.2, 1993. – 375 с.
2. М.О. Денисьєвський, О.О. Курченко, В.Н. Нагорний та інші. Збірник задач з математичного аналізу. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. – 257 с.
3. M. Weir, J. Hass, C. Heil. Thomas' Calculus. – Person, 14th edition. – 1224 p.
4. J. Stewart Calculus: Early Transcendentals. – Cengage Learning, 8th edition. – 1368 p.
5. Гаращенко Ф.Г., Матвієнко В.Т., Харченко І.І. Диференціальні рівняння для інформатиків. - К., ВПЦ „Київський університет”, 2008. - 351 с.
6. Гаращенко Ф.Г., Харченко І.І. Збірник задач і вправ з диференціальних рівнянь. -К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. - 162 с.
7. Самойленко А. М. Кривошея С. А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах. – К.: Либідь, 2003.– 504 с.
8. Кривошея С. А., Перестюк М.О., Бурим В. М. Диференціальні та інтегральні рівняння: Підручник. – К.: Либідь, 2004.– 408 с.

Алгебра та геометрія, дослідження операцій

1. Пряма і площина в просторі. Площина в просторі. Пряма на площині. Пряма лінія в просторі.
2. Криві другого порядку. Еліпс та його властивості. Гіпербола та її властивості. Парабола та її властивості.
3. Критерій сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
4. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Обернена матриця.
5. Основна теорема про подільність многочленів.
6. Лінійний (векторний) простір та його основні властивості. Розмірність і базис простору.
7. Лінійний оператор в скінченновимірному просторі та матриця оператора.
8. Власні вектори та власні числа лінійних операторів.
9. Жорданова нормальна форма матриці.
10. Лінійні оператори дійсних евклідових просторів.

- 11.Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.
- 12.Задача лінійного програмування (ЗЛП) та її властивості. Симплекс-метод розв'язування ЗЛП.
- 13.Двоїсті задачі лінійного програмування. Теореми двоїстості.
- 14.Транспортна задача та її властивості. Методи знаходження початкового базисного розв'язку. Метод потенціалів.
- 15.Оптимальні чисті та змішані стратегії у матричній грі. Теорема про мінімакс.
- 16.Опукле програмування. Теорема Куна-Такера та наслідки з неї. Метод множників Лагранжа.

Література

1. Чарін В.С. Лінійна алгебра. – 2-ге вид., стер. – К: Техніка, 2005. – 416 с.
2. Бондарчук Ю.В., Олійник Б.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія (для студентів-інформатиків). – Київ, 2009. – 150 с.
3. Попов Ю.Д., Тюптя В.І., Шевченко В.І. Методи оптимізації. Навчальний електронний посібник для студентів спеціальностей “Прикладна математика”, “Інформатика”, “Соціальна інформатика”. – Київ: Електронне видання. Ел. бібліотека факультету кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2003.–215 с.
4. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Підручник. – 7-ме вид., переробл. та допов. – Київ : Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.
5. В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник — К. : ТВіМС, 2011. — 224 с.
6. О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.

Дискретна математика, математична логіка та теорія алгоритмів

1. Операції над множинами (об'єднання, перетин, різниця, доповнення, булеан множини, декартів добуток, декартів степінь). Рівність, включення та строге включення множин. Основні теоретико-множинні тотожності. Розбиття множини.
2. Відношення між множинами та їх властивості (всюди визначеність, функціональність, ін'єктивність, сюр'єктивність). Функції, відображення, бієкції. Обернене відношення. Композиція відношень.
3. Бінарні відношення та їх властивості (рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, антисиметричність, транзитивність). Транзитивне та рефлексивно-транзитивне

замикання відношень. Відношення еквівалентності, класи еквівалентності та фактор-множина. Відношення часткового порядку. Строгий та лінійний порядки. Конструкції прямого добутку порядків та лексикографічного порядку.

4. Рівнопотужність множин. Порівняння потужностей. Злічені, континуальні та незлічені множини. Теореми Кантора.
5. Правило суми та правило добутку. Сполуки, перестановки, розміщення: без повторень та з повтореннями. Біном Ньютона. Поліноміальна теорема. Принцип включень і виключень. Метод рекурентних співвідношень. Метод твірних. Лінійні однорідні рекурентні співвідношення зі сталими коефіцієнтами.
6. Булеві функції. Вектор значень та таблиця істинності булевої функції. Елементарні диз'юнкції. Елементарні кон'юнкції. ДНФ, КНФ, ДДНФ та ДКНФ булевих функцій. Поліном Жегалкіна. Повнота і замкненість систем булевих функцій. Клас T_0 булевих функцій, що зберігають константу 0 . Клас T_1 булевих функцій, що зберігають константу 1 . Клас L лінійних булевих функцій. Клас S самодвоїстих булевих функцій. Клас M монотонних булевих функцій. Теорема (критерій) Поста.
7. Графи, типи графів. Вершини та ребра, степінь вершини, суміжність. Ізоморфізм графів. Операції над графами (об'єднання, пряма сума, доповнення, вилучення ребра, вилучення вершини). Повні, двочасткові та повні двочасткові графи. Маршрути в графах, різновиди маршрутів (ланцюг, простий ланцюг, цикл, простий цикл).
8. Зв'язність графів, компоненти зв'язності неорієнтованих графів. Відстань між вершинами. Радіус та діаметр зв'язного неорієнтованого графа. Плоскі та планарні графи, формула Ейлера. Древа, ліси та їх властивості. Кістякові дерева та ліси.
9. Скінченні автомати (детерміновані та недетерміновані). Мова, що допускається скінченним автоматом. Регулярні вирази. Теореми про детермінізацію, мінімізацію, синтез та аналіз скінченних автоматів.
10. Основні поняття логіки. Поняття предиката, висловлення. Пропозиційна логіка (логіка висловлень). Пропозиційне числення, його несуперечливість та повнота.
11. Мови 1-го порядку. Мова арифметики, арифметичність. Істинність, логічний наслідок, логічна еквівалентність.
12. Числення логік 1-го порядку (теорії 1-го порядку). Несуперечливість, повнота, розв'язність.
13. Теорема Гьоделя про повноту. Теорема компактності, її наслідки. Категоричність. Теореми Гьоделя про неповноту, їх значення. Методи автоматизації доведень. Метод резолюцій.

14. Секвенційні числення логік 1-го порядку, їх коректність і повнота. Формальні моделі алгоритмів. Частково рекурсивні, рекурсивні функції. Теза Чорча.
15. Нумерації. Універсальні функції. Універсальні частково-рекурсивна функція, машина Тьюрінга.
16. Рекурсивні та рекурсивно перелічні множини, рекурсивні та частково рекурсивні предикати.
17. Алгоритмічна розв'язність, часткова розв'язність та нерозв'язність масових проблем.
18. Нерозв'язність проблем зупинки і самозастосовності, наслідки. Теорема Райса.
19. Функції складності (сигналізуючі) за часом та за пам'яттю. P-повні та NP-повні проблеми.

Література

1. Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики. /Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський, Г.М. Луцький, М.К. Печурін. – К.: Наукова думка, 2002.
2. Кривий С. Л. Дискретна математика: вибрані питання / С. Л. Кривий. – К.: Вид. дім "Києво-Могилянська акад.", 2007.
3. Карнаух Т.О. Вступ до дискретної математики: навч. посіб. /Т.О. Карнаух, А.Б. Ставровський. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006.
4. Карнаух Т.О. Теорія графів у задачах: навч. посіб. /Т.О. Карнаух, А.Б. Ставровський. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2004.
5. Карнаух Т.О. Комбінаторика. /Т.О. Карнаух. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2011.
6. Трохимчук Р.М. Дискретна математика у прикладах та задачах. / Р.М. Трохимчук, М.С. Нікітченко. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2017.
7. Трохимчук Р.М. Дискретна математика. / Р. М. Трохимчук. – К.: Вид. дім "Персонал", 2010.
8. Трохимчук Р.М. Збірник задач і вправ з дискретної математики. / Р. М. Трохимчук. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008.
9. Трохимчук Р.М. Булеві функції: навч. посіб. / Р. М. Трохимчук. – К.: ВПЦ "Київ. ун-т", 2001.
10. Трохимчук Р.М. Збірник задач з теорії булевих функцій: навч. посіб. / Р. М. Трохимчук. – К.: ВПЦ "Київ. ун-т", 2002.
11. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка та теорія алгоритмів. К.: ВПЦ Київський ун-т, 2008.
12. Шкільняк С.С. Математична логіка. Приклади і задачі. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2007.

13. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2012.

Програмування

1. Зображення чисел та інших значень у комп'ютері. Основні скалярні типи даних: значення та операції в C++. Операції: присвоювання, складені присвоювання, збільшення/зменшення, виведення <<, введення >>.
2. Інструкції (statements) мови C++: розгалуження, циклу. Блок. Область дії оголошення імені.
3. Підпрограми в C++. Параметри-значення та параметри-посилання. Рекурсивні підпрограми.
4. Масиви в C++. Масиви масивів. Адреси та вказівники.
5. Абстрактні типи даних стек, черга, дек; структури даних для їх зображення.
6. Структури даних для зображення та основні алгоритми обробки послідовностей, матриць, графів, дерев.
7. Часова та просторова складність алгоритмів. Оцінки складності.
8. Імперативна та декларативна парадигми програмування.
9. Парадигми процедурного, функціонального та об'єктно-орієнтованого програмування.
10. Інкапсуляція. Абстракція даних. Успадкування. Поліморфізм.
11. Програмування мовами C++, C#, Java.
12. Мова Unified Modeling Language (UML).
13. Породжуючі (твірні), структурні та поведінкові паттерни (шаблони) об'єктно-орієнтованого проектування.
14. Архітектурні паттерни (шаблони) для розробки програмного забезпечення: MVC, MVP, MVVM.
15. Принципи проектування SOLID.
16. Дії над двійковими числами.
17. Зображення чисел з плаваючою крапкою (стандарт IEEE 754).

Література

1. Ю.А. Белов, Т.О. Карнаух, Ю.В. Коваль, А.Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень. – К.: ВПЦ Київський університет, 2012.
2. Т.О. Карнаух, Ю. В. Коваль, М. В. Потієнко, А. Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою C++. Організація даних.– К.: ВПЦ Київський університет, 2015.

3. Р.А. Веклич, Т.О. Карнаух, А.Б. Ставровський. Р.А. Веклич. Вступ до програмування мовою С++: структури даних. / – К. : ВПЦ Київський університет, 2018.
4. В.В. Зубенко, Л.Л. Омельчук. Програмування: навчальний посібник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2011.
5. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. – К.І.С., 2019. ISBN 9786176842392.
6. International Standard ISO/IEC 14882:2017(E) – Programming Language C++.
7. C/C++ language and standard libraries reference [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/c-cpp-language-and-standard-libraries?redirectedfrom=MSDN&view=msvc-170>.
8. Роберт С. Мартін. Чиста архітектура. – Фабула, 2019 – 368 с. ISBN 978-617-09-5286-8.
9. Роберт С. Мартін. Чистий код. Створення, аналіз і рефакторинг. – Фабула, 2019. ISBN 978-617-09-5285-1.
10. C# docs - get started, tutorials, reference. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
11. J. Bloch. Effective Java. 3rd edition. – Addison-Wesley Professional, 2017. ISBN 978-0134685991.
12. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software by Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides Released October 1994, Publisher(s): Addison-Wesley Professional – 417 p.
13. Ерік Фрімен, Елізабет Робсон, Берт Бейтс, Кеті Сієрра Head First. Патерни проектування - Фабула, 2020 - 672с. ISBN 978-617-09-6159-4.
14. Freeman A. Pro ASP.NET Core 6: Develop Cloud-Ready Web Applications Using MVC, Blazor, and Razor Pages. Publisher: Apress; 9th ed. edition. Adam Freeman, 2022. – 1286 p.

Системне програмування, бази даних та інформаційні системи

1. Поняття мовного процесора. Типи мовних процесорів. Основні фази мовного процесора.
2. Лексичний аналіз. Побудова лексичного аналізатора на основі скінченного автомата.
3. Синтаксичний аналіз та породжувальні граматики. Формальні (породжувальні) граматики та мови; їх визначення та класифікація. Автоматна характеристика основних класів мов.

4. Виведення в граматиці. Дерево виведення. Лівостороння та правостороння стратегії виведення.
5. LL(k)-граматики. Перевірка LL(1)-умови. Побудова LL(1)-таблиці для управління синтаксичним LL(1)-аналізатором.
6. Машинно-орієнтовані мови програмування. Асемблери, їх структура, перегляди тексту програми та відповідні бази даних.
7. Методи денотаційної та операційної семантики. Метод семантичних підпрограм.
8. Атрибутний метод визначення семантики програм. Семантичний терм програми.
9. Операційні системи. Їх призначення, функції, основні концепції. Ядро операційної системи.
10. ER – модель.
11. Класифікація автоматизованих інформаційних систем (АІС).
12. Класифікація запитів.
13. Реляційна модель Кодда. Реляційна алгебра.
14. Реляційне числення. Мова ALPHA. Теза Кодда про повноту реляційного числення.
15. Теорія відображення. Мова SQL. Мова QBE.
16. Функціональна залежність. Квазіключ та первинний ключ. 1-а нормальна форма (1НФ).
17. Функціонально повна залежність. 2-а нормальна форма (2НФ).
18. Теорема Хіза та її значення.
19. Транзитивна залежність в сенсі реляційного підходу. 3НФ та 3-я нормальна форма Бойса-Кодда.
20. Багатозначні залежності. 4-нормальна форма. Теорема Фейджіна.
21. Мінімальна структура функціональних залежностей.
22. Аксиоми Армстронга.
23. Алгоритм перевірки з'єднання без втрат.
24. Бази знань. 4 моделі представлення знань.
25. Стратегії розподілу даних в розподілених базах даних.
26. Поняття транзакції. Властивості ACID.

Література

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л. та ін. Основи дискретної математики. – К., Наукова думка, 2002.
2. Aho A. Compilers: principles, techniques and tools / A. Aho, M. Lam, R. Sethi, J. Ullman. – Addison-Wesley, 2006.
3. Волохов В.М. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму побудови мовних процесорів з дисципліни «Системне програмування» — Київ: 2013. —53 с. Бібліотека - Факультет комп'ютерних наук та кібернетики (knu.ua) <http://csc.knu.ua/uk/library>

4. Волохов В.М., Скибицький Н. Системне програмування. Синтез і аналіз мовних процесорів. 2019. - 61 с. <https://csc-knu.github.io/sysprog/lectures/tech/00+title.pdf>.
5. Пасічник В.В., Резніченко В.А. Організація баз даних. – К.: Вид. група ВНУ. – 2006, 384 с.
6. А.В.Анісімов, П.П.Кулябко. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики – Київ, 2017 р., 110 с.
7. <http://www.cyb.univ.kiev.ua/uk/library.school-guides.html>)
8. Завадський І.О. Основи баз даних. – К., 2011, вид. І.О. Завадський, 192 с.
9. С.І. Date. Introduction to Database Systems, Pearson; 8th edition. – 2003, 1040 p.
10. <https://sites.google.com/view/pkdatabase/>