

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- 121 “ Інженерія програмного забезпечення”
Освітньо- наукова програма- “Програмне забезпечення систем”

Київ – 2023

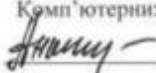
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ

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- 121 “Інженерія програмного забезпечення”

Освітньо- наукова програма- “Програмне забезпечення систем”

Гарант програми



Олександр ПРОВОТАР

Завідувач випускних кафедр

Кафедри інтелектуальних програмних
Систем



Олександр ПРОВОТАР

Київ – 2023

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ

з математики та інформатики

Спеціальність “ Інженерія програмного забезпечення ” (магістр)

Освітня програма “Програмне забезпечення систем”

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. Основні означення теорії диференціальних рівнянь (звичайне диференціальне рівняння і форми його представлення, порядок диференціального рівняння, частинний розв'язок, загальний розв'язок, загальний інтеграл, інтегральна крива, задача Коші).
11. Найпростіші види диференціальних рівнянь першого порядку (з відокремлюваними змінними, лінійні, однорідні) і методи їх розв'язування.
12. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку.
13. Однорідні системи лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку.

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., Харченко І.І. Збірник задач і вправ з диференціальних рівнянь. -К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. - 162 с.

6. Гаращенко Ф.Г., Матвієнко В.Т., Пічкур В.В., Харченко І.І. Диференціальні рівняння, варіаційне числення та їх застосування. - К., Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. – 271 с.

Лінійна алгебра та геометрія, дослідження операцій та чисельні методи

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.
17. Пряма та обернена задача теорії похибок.
18. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь та систем.
19. Чисельні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
20. Чисельні методи розв'язання задач на власні значення.
21. Методи інтерполювання. Многочлени Лагранжа, Ньютона та Ерміта. Сплайни.

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. Алексеева, 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.
7. Голубєва К.М., Кашпур О.Ф., Ключин Д.А. Чисельні методи. Київ.: 2022 - 145 с.
8. Москальков М. М., Риженко А. І., Войцеховський С. О., Кузьмін А. В., Кашпур О. Ф., Хлобистов В. В. Методичні вказівки та учбові завдання до практичних та лабораторних робіт з наближення функцій. Київ .: МАУП 2008. – 86 с.
9. Москальков М. М., Риженко А. І., Войцеховський С. О., Кузьмін А. В., Кашпур О. Ф. Лужних В. М., Вергунова І. М. Практикум з методів обчислень. Київ .: МАУП 2006. – 80 с.

Дискретна математика, математична логіка та теорія алгоритмів

1. Множини, операції на множинах, алгебра множин, основні закони.
2. Скінченні, злічені та незлічені множини. Теореми Кантора.
3. Відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності, часткового та лінійного порядку, функціональні відношення. Відображення, основні різновиди відображень та їх властивості.
4. Графи, їх різновиди. Операції на графах та їх властивості. Ейлерові та гамільтонові графи.
5. Зв'язність та компоненти зв'язності графів. Методи перевірки зв'язності графів. Планарність графів та критерії планарності. Древа.
6. Сполуки, перестановки і розміщення. Поліноміальна теорема.
7. Канонічні (нормальні) форми булевих функцій. Алгебра Жегалкіна.
8. Повнота і замкненість систем булевих функцій. Теорема Поста.
9. Основні поняття логіки. Поняття предиката, висловлення. Пропозиційна логіка (логіка висловлень). Пропозиційне числення (числення висловлень), його несуперечність та повнота.
10. Логіки 1-го порядку (логіки предикатів), їх мови. Мова арифметики. Виразність предикатів, множин, функцій. Істинність та виконуваність, логічний наслідок, логічна еквівалентність. Еквівалентні перетворення формул. Попередня (пренексна) нормальна форма.
11. Аксиоматичні системи логік 1-го порядку (теорії 1-го порядку). Несуперечливість, повнота, розв'язність теорій 1-го порядку.

12. Теорема Гьоделя про повноту. Теореми Гьоделя про неповноту, їх значення.
13. Методи автоматизації доведень. Метод резолюцій пропозиційної логіки. Теорема Ербрана.
14. Підстановка та уніфікація. Метод резолюцій для логік 1-го порядку.
15. Секвенційні числення логік 1-го порядку, їх коректність та повнота.
16. Поняття алгоритму. Формальні моделі алгоритмів (машини Тьюрінга, реєстрові машини). Частково рекурсивні, рекурсивні, примітивно рекурсивні функції. Теза Чорча.
17. Нумерації. s - m - n -теорема (параметризації). Універсальні функції. Універсальна частково-рекурсивна функція, універсальна машина Тьюрінга.
18. Примітивно рекурсивні, рекурсивні та рекурсивно перелічні множини, їх властивості. Теорема Поста. Примітивно рекурсивні, рекурсивні та частково рекурсивні предикати.
19. Алгоритмічна розв'язність, часткова розв'язність та нерозв'язність масових проблем. Нерозв'язність проблем зупинки та самозастосовності, наслідки. Теорема Райса.
20. Поняття звідності. m -звідність. Продуктивні та креативні множини.

Література

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л. та ін. Основи дискретної математики. – К., Наукова думка, 2002.
2. Кривий С.Л. Дискретна математика. – Чернівці: Букрек, 2014.
3. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка та теорія алгоритмів. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.
4. Нікітченко М.С., Шкільняк О.С., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. – 241 с.
5. Шкільняк С.С. Математична логіка. Приклади й задачі: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2022. – 304 с.
6. Кривий С.Л., Провотар О.І. Вступ до неklasичної математичної логіки. Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010.
7. S.C. Kleene. Mathematical Logic. John Wiley & Sons. Dover reprint, 2002.
8. N. Cutland. Computability: an introduction to recursive function theory. Cambridge University Press, 1980.
9. H. Rogers, Theory of Recursive Functions and Effective Computability, Fifth Printing edition. The MIT Press, 1987.
10. C.L. Chang, R.C.T. Lee. Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving. Academic Press, Ltd., 1973.

Організація баз даних та знань

1. ER – модель.
2. Класифікація автоматизованих інформаційних систем (АІС).
3. Класифікація запитів.
4. Реляційна модель Кодда. Реляційна алгебра.
5. Реляційне числення. Мова ALPHA. Теза Кодда про повноту реляційного числення.
6. Теорія відображення. Мова SQL. Мова QBE.
7. Функціональна залежність. Квазіключ та первинний ключ. 1-а нормальна форма (1НФ).
8. Функціонально повна залежність. 2-а нормальна форма (2НФ).
9. Теорема Хіза та її значення.
10. Транзитивна залежність в сенсі реляційного підходу. 3НФ та 3-я нормальна форма Бойса-Кодда.
11. Багатозначні залежності. 4-нормальна форма. Теорема Фейджіна.
12. Мінімальна структура функціональних залежностей.
13. Аксиоми Армстронга.
14. Алгоритм перевірки з'єднання без втрат.
15. Бази знань. 4 моделі представлення знань.
16. Стратегії розподілу даних в розподілених базах даних.
17. Поняття транзакції. Властивості ACID.

Література

1. Пасічник В.В., Резніченко В.А. Організація баз даних. – К.: Вид. група ВНУ. – 2006, 384 с.
2. 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.
3. <http://www.cyb.univ.kiev.ua/uk/library.school-guides.html>
4. Завадський І.О. Основи баз даних. – К., 2011, вид. І.О. Завадський, 192 с.
5. C.J. Date. Introduction to Database Systems, Pearson; 8th edition. – 2003, 1040 p.
6. <https://sites.google.com/view/pkdatabase/>

Програмування, алгоритми та структури даних

1. Аспекти оцінки та класифікація мов програмування.
2. Типи даних. Скалярні та структуровані дані. Абстрактні типи даних.
3. Оператори. Оператор присвоєння, структурні оператори. Засоби вводу-виводу.
4. Структуризація програм та даних. Підпрограми, функції. Рекурсія.
5. Поняття про структурне програмування. Поняття про функціональне програмування.
6. Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування. Мова C++. Мова Java.
7. Багатопоточність. Робота з потоками.
8. Лінійні динамічні структури даних. Списки, стеки та черги. Операції, послідовні та зв'язані способи збереження. Черги з пріоритетами. Ефективні реалізації черг з пріоритетами: бінарна купа, біноміальна купа, піраміда Фібоначчі.
9. Нелінійні динамічні структури даних. Деревя. Представлення та проходження. Бінарні дерева. Рекурсивні та ітеративні алгоритми обробки дерев.
10. Деревя бінарного пошуку. Схеми збалансованих дерев. Повністю збалансовані дерева. AVL-дерева. 2-3-дерева. Червоно-чорні дерева. B-дерева.
11. Оцінка ефективності алгоритмів. Функції складності за часом та за пам'яттю. Асимптотична складність. Амортизаційний аналіз.
12. Класи складності задач. P-повні та NP-повні проблеми.
13. Алгоритми сортування та їх ефективність: сортування вставкою, вибором, бульбашкове, пірамідальне, швидке, злиттям. Алгоритми сортування за лінійний час.
14. Хешування і хеш-таблиці. Методи розв'язання колізій.
15. Динамічне програмування. Жадібні алгоритми.
16. Графи, їх представлення. Алгоритми на графах: стратегії обходу графа та їх застосування, пошук найкоротших шляхів в графі, побудова мінімального кістякового дерева графа.
17. Основи UML.
18. Патерни (шаблони) проектування.

Література

1. A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, The Design and Analysis of Computer Algorithms. Addison-Wesley, 1974. ISBN 0-201-00023-7
2. M.R. Garey, D.S. Johnson. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-completeness. San Francisco: Freeman, 1979. ISBN 0-716-71045-5

3. N. Wirth, Algorithms + Data Structures = Programs. Prentice-Hall, 1976. ISBN 0-130-2418-9.
4. A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, Data Structures and Algorithms. Addison-Wesley, 1983. ISBN 0-201-00023-7
5. С.Л. Кривий. Вступ до методів створення програмних продуктів: підручник. – Київ: НаУКМА, 2018. – 450 с. ISBN 978-617-7668-00-7
6. С. Horstmann. Core Java: Fundamentals, 2021. ISBN 978-0137673629
7. Берт Бейтс, Кеті Сьєрра. Head First. Java, 2022. ISBN 978-617-522-033-7
8. Joshua Bloch. Effective Java. 2017. ISBN 978-01346859916.
9. Ерік Фрімен, Елізабет Робсон, Берт Бейтс, Кеті Сьєрра. Head First. Патерни проєктування, 2020. ISBN 978-617-09-6159-4
10. Robert W. Sebesta. Concepts of Programming Languages, 2018. ISBN 978-0134997186
11. Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language. Addison–Wesley Pub, 2000. ISBN 0-201-70073-5
12. Т.Г. Кормен, Ч.Е. Лейзерсон, Р.Л. Рівест, К. Стайн. Вступ до алгоритмів. Переклад з англійської третього видання. К.:К.І.С., 2019. ISBN 978-6176842392
13. Т.Н. Cormen, С.Е. Leiserson, R.L. Rivest, С. Stein, Introduction to Algorithms, fourth edition. MIT Press, 2022. ISBN 978-0262046305
14. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. Unified Modeling Language User Guide, The Publisher: Addison Wesley, 1998 ISBN: 0-201-57168-4

Теорія ймовірностей та математична статистика, аналіз даних

1. Аксиоматичне означення ймовірностей. Формула повної ймовірності та формула Байєса.
2. Випадкові величини. Властивості функцій розподілу.
3. Нерівність Чебишова. Закон великих чисел.
4. Основні типи дискретних та неперервних розподілів.
5. Центральна гранична теорема для однаково розподілених незалежних випадкових величин.
6. Поняття випадкового процесу. Вінерівський та Пуассонівський процеси.
7. Випадкове середнє та дисперсія. Емпірична функція розподілу. Теореми Глівенка та Колмогорова.
8. Перевірка статистичних гіпотез. Критерії Колмогорова та Пірсона.
9. Видалення викидів у випадку скалярних спостережень.
10. Частинний коефіцієнт кореляції. Його властивості та перевірка на значимість.
11. Рангові коефіцієнти кореляції Спірмена та Кендала. Їх властивості та перевірка на значимість.
12. Задача однофакторного дисперсійного аналізу та її розв'язання.

- 13.Гребенева оцінка. Її властивості та методика використання.
- 14.Пряма та обернена крокова регресія.
- 15.Задача коваріаційного аналізу та її розв'язання.

Література

1. Лебедєв Є.О., Шарапов М.М. Вступ до теорії імовірностей. - К.: ВПЦ Київський університет, 2010. - 151 с.
2. Лебедєв Є.О., Братійчук М.С., Чечельницький О.А., Шарапов М.М., Розора І.В. Збірник задач з прикладної статистики. - К. 2010.
3. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. - Дніпропетровськ. ІМА-прес. 2014.
4. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. - Київ : Знання, 2007. - 556 с.
5. Братійчук М.С., Чечельницький О.А. Математична статистика. Навчальний посібник. К.: 2009.- 243с
6. Слабоспицький О.С. Аналіз даних. Попередня обробка. – ВПЦ “Київський університет”, 2001.
7. Слабоспицький О.С. Основи кореляційного аналізу даних. – К., ВПЦ “Київський університет”, 2006.
8. Слабоспицький О.С. Дисперсійний аналіз даних. – К., ВПЦ “Київський університет”, 2013.

Системне програмування та операційні системи

1. Призначення та функції операційної системи. Класифікація операційних систем.
2. Інтерфейс пристроїв вводу-виводу. Способи організації вводу-виводу в операційних системах.
3. Основні поняття в галузі знань про операційні системи.
4. Концепція процесу та потоку. Діаграма станів процесу. Багатопоточна модель.
5. Ресурси. Взаємне блокування. Стратегії по управлінню тупиками в операційних системах.
6. Сторінкова віртуальна пам'ять. Суть, призначення, апаратна підтримка організації. Класифікація алгоритмів заміщення сторінок.
7. Основні абстракції, інтерфейс та внутрішній устрій файлових систем.
8. Мовні процесори. Структура компілятора та фази компіляції.
9. Формальні граматики. Ієрархія Н.Чомскі.
- 10.Суть, призначення та принципи побудови лексичного аналізатора.
- 11.Регулярні мови. Скінченні автомати. Детермінізація та мінімізація скінченних автоматів.
- 12.Контекстно-вільні мови, їх задання та характеристика. Види виводу.

13. Суть, призначення та підходи до побудови синтаксичних аналізаторів. Поняття абстрактного синтаксичного дерева.
14. Метод рекурсивного спуску. Нерекурсивний парсинг з передбаченням. LL-граматики.
15. Синтаксичний розбір типу «згортка-переніс». Устрій та різновиди LR-парсерів.
16. Обробка помилок при компіляції. Стратегії відновлення після помилки.

Література

1. Tanenbaum A. Modern operating systems (4th Ed.) / Andrew Tanenbaum, Herbert Bos. — Prentice Hall, 2014. — 1136 pp.
2. Tanenbaum A. Structured computer organization (6th Ed.) / Andrew Tanenbaum. — Pearson, 2012. — 800 pp.
3. Aho A. Compilers: Principles, Techniques, and Tools (2nd Ed.) / Alfred Aho, Monica Lem, Ravi Sethi, Jeffrey Ullman. — Addison Wesley, 2007. — 1009 pp.
4. Hopcroft J. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd Ed.) / John Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey Ullman. — Prentice Hall, 2006. — 750 pp.
5. Tanenbaum A. Computer networks (5th Ed.) / Andrew Tanenbaum, David Wetherall. — Pearson, 2010. — 960 pp.
6. Шеховцов В.А. Операційні системи / В.А. Шеховцов – К.: Вид. гр. ВНУ, 2005. – 576 с.
7. Волохов В.М. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму побудови мовних процесорів з курсу „Системне програмування” / В.В. Волохов, Б.І. Бойко, В.Ф. Кузенко, С.С. Шкільняк. – К. Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2015. – 52 с.