

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра математического моделирования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновациям

М.В. Шарафан

«31» мая 2024 г.

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине

научная специальность:

2.3.8 Информатика и информационные процессы

(шифр и наименование научной специальности)

Краснодар
2024

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) магистратуры, Положением о подготовке кадров высшей квалификации в аспирантуре ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Программу составили:

Вишняков Ю.М., профессор, д-р техн. наук, профессор кафедры вычислительных технологий

Полупанова Е.Е., доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительных технологий

Приходько Т.А., доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительных технологий

Лапина О.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры вычислительных технологий

Программа одобрена на заседании кафедры вычислительных технологий протокол № 7 от «03» мая 2024 г.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 3 от «21» мая 2024г.

1. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание по специальной дисциплине состоит из двух частей: экзамена по специальной дисциплине и собеседования по предполагаемой тематике диссертационного исследования с учетом представленных публикаций или подготовленного поступающим реферата по планируемой тематике исследования.

2. Процедура проведения вступительного испытания

В первой части абитуриент рассказывает о направлении своих исследований и предполагаемой теме диссертации. Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования проводится на основе подготовленного поступающим реферата. Реферат представляется в экзаменационную комиссию в сроки и по адресам, указанным в расписании вступительных испытаний.

Во второй части оценивается теоретическая подготовленность абитуриента. Экзамен по специальной дисциплине принимается устно по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса. Абитуриенту предоставляется 10-15 минут на ответ.

Экзамен и собеседование проводится на русском языке.

По предварительному согласованию с абитуриентом экзамен и собеседование может проводиться дистанционно с использованием информационных технологий.

Содержание вступительного испытания по специальной дисциплине

Раздел 1. Теория информации

Область знаний Информатика, структура. Понятие информации, ее представления и измерение. Энтропия, количество информации. Меры информации: комбинаторная Хартли, по Шеннону.

Раздел 2. Информационные процессы

Понятие информационного процесса на основе цифровых технологий. Процессы хранения, передачи и обработки информации, физические носители, протоколы передачи и структуры хранения. Методы и нотации описания и представления, физический, логический и абстрактный уровни. Информационные процессы в интернет, включая интернет вещей. Распределенное хранение и обработка информации.

Раздел 3. Аппаратное обеспечение информационных процессов

Компьютер фон Неймановской структура, принцип хранимой программы (Hardware): процессор, оперативная память, периферийное устройство, общая шина, адресация. Не фон Неймановские организации компьютеров: искусственный нейрон Мак-Каллока. Структура, принцип работы искусственного нейрона. Активационная функция. Понятие нейросети– персептрон. Программное обеспечение (software): операционная система, трансляторы и языки программирования, прикладные системы и приложения. Компьютерные сети, принципы организации, протоколы обмена. Принципы построения архитектур программно-аппаратных средств инфокоммуникаций.

Раздел 4. Кодирование и сжатие информации

Повышение эффективности обработки и передачи информации на основе кодирования и сжатия информации. Понятие кодирования. Метрики. Хеммингово расстояние. Оптимальное кодирование. Коды Шеннона-Фано, помехоустойчивое кодирование. Арифметические коды. Шифрование дешифрование сообщений.

Раздел 5. Оптимизация ресурсов инфокоммуникационных систем

Понятие оптимизация ресурсов инфокоммуникационных систем (эффективность, производительность, процессорное время, память). Основные понятия оптимизации, целевая функция, оптимизация в условиях определенности и в условиях неопределенности, методы математического программирования, биоинспирированные методы оптимизации.

Раздел 6. Хранение и обработка больших данных

Базы данных и их структуры. Иерархические базы данных. Реляционные базы данных. Понятие BIG Data, отличительные признаки и особенности. Хранение больших данных Серверы, облака. Виды и методы сбора и анализа больших данных. Понятие базы знаний. Предикаты. Логический вывод. Основные понятия исследования операций и принятия оптимальных решений. Системы принятия решений. Прогнозные системы. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Инструменты. Средства языка Python. Нейросети. Нечеткая логика. Биоинспирированные технологии. Фреймовые модели.

Раздел 7. Обработка естественно-языковой информации

Естественный язык (ЕЯ), обработка естественно-языковой информации (NLP – Natural Language Processing). Виды, цели и задачи обработки ЕЯ (Text Mining). Особенности обработка тестов. Особенности обработки речевой информации. Морфология. Синтаксис. Семантика. Многозначность ЕЯ. Модели семантики ЕЯ. Частотная модель, векторная (эмбединг), онтологическая. Инструменты обработки ЕЯ. Средства NLP в языке Python. Нейросети. Средства анализа процессов (Process Mining).

Раздел 8. Методы обработки изображений

Анализ визуальных данных ((Visual Mining). Виды обработки визуальных данных. Обработка изображений. Очистка изображений, повышение качества. Видеопотоки. Обработка видеопотоков. Средства языка Python. Нейросети.

Вопросы к экзамену:

1. Определение пропускной способности каналов связи.
2. Способы цифрового и аналогового кодирования информации.
3. Стеки сетевых протоколов, принципы их функционирования.
4. Протоколы IoT.
5. Обеспечение надежной доставки информации, способы контроля целостности доставки информации.

6. Требования к распределенным системам хранения и обработки информации.
7. Виды архитектур распределенных систем обработки информации.
8. Методы синхронизации в распределенных системах.
9. Управление процессами и потоками в распределенных системах.
10. Математический нейрон Мак-Каллока-Питтса.
11. Персептрон Розенблатта.
12. Правило Хебба. Дельта-правило.
13. Математическая модель формального нейрона.
14. Виды активационных функций.
15. Ограниченность однослойного персептрона.
16. Многослойная нейронная сеть прямого распространения (архитектура, математическая модель, обучение).
17. Критерии оптимальности и ограничения, общая характеристика методов оптимизации. Понятие задач оптимизации.
18. Общий порядок решения задач оптимизации.
19. Способы построения целевой функции.
20. Краткая характеристика математических методов решения задач оптимизации.
21. Алгоритмы оптимизации методами случайного поиска.
22. Теория игр.
23. Постановка и аналитические методы решения оптимизированных задач в условиях определенности.
24. Методы динамического программирования.
25. Методы регулярного поиска оптимальных решений.
26. Методы линейного программирования.
27. Методы квадратичного программирования.
28. Дискретное программирование.
29. Понятие операции, принятие решений, математическая модель операции.
30. Создание систем поддержки принятия решений на основе баз данных.
31. Экспертные системы. Модели знаний.
32. Методы анализа данных: статистические, кибернетические и интеллектуальные.
33. Структура и алгоритм работы поискового движка.
34. Методы представления и хранения словарей для реализации информационного поиска.
35. Модели информационного поиска и способы их реализации.
36. Алгоритмы фильтрации информации.
37. Биоинспирированные методы для интегрированной обработки больших данных.
38. Нечеткие множества, операции над нечеткими множествами, функции принадлежности. Меры нечеткости множеств.
39. Лингвистические переменные. Синтаксические и семантические правила для лингвистических переменных.
40. Нечеткие логические функции. Нечеткие высказывания, нечеткая

продукционная модель, операция нечеткой импликации.

41. Алгоритмы нечеткого вывода в нечетких продукционных моделях (Мамдани, Ларсена, Заде). Операции фазификации, агрегирования, аккумуляирования заключений, дефазификации.

42. Нечеткие нейронные сети TSK на основе системы нечеткого вывода Такаги-Сугэно-Канга.

43. Графематический анализ, структура текстов, токенизация текстовая.

44. Морфологический анализ, нормальная форма, словоформа, основа, флексия.

45. Синтаксический анализ: словосочетания, предложения, отношения, виды формализации, проективность.

46. Отношение знак-смысл. Образование смыслов.

47. Символьные последовательности.

48. Распознавание символьных последовательностей.

49. Распознаватели. Атрибуты распознавателя: вход, выход, состояния, функция переходов/выходов.

50. Синтез распознавателя.

51. Формальная грамматика.

52. Формальный язык.

53. Вывод, сентенциальная форма. дерево.

54. Связь формальных грамматик и распознавателей.

55. Рекуррентные нейронные сети (РНС) (архитектура, математическая модель, обучение, применение для обработки текстов).

56. Сверточные нейронные сети (архитектура, математическая модель, обучение, области применения).

57. Глубокое обучение. Архитектуры глубоких сверточных нейронных сетей.

58. Применение глубоких сверточных нейронных сетей в задачах обработки видеоданных.

3. Требования к реферату по специальной дисциплине

Реферат по специальной дисциплине должен показать исследовательский потенциал абитуриента, его подготовленность к выполнению научно-исследовательской программы аспирантуры.

Объем реферата не должен превышать 10 страниц машинописного текста через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, номер 14; размеры полей: верхнее и нижнее - 2 см, левое - 3 см, правое - 1,0 см, выравнивание по ширине.

Реферат должен содержать краткий обзор литературы (состояние вопроса) по предмету исследования, формулировку и обоснование проблемы: ее актуальность, фундаментальные и прикладные аспекты, степень проработанности.

В текст реферата могут быть включены схемы, таблицы, рисунки, приложения.

Структура реферата:

- титульный лист (см. Приложение);
- введение (актуальность, цель, задачи, методы исследования);
- проблемы исследования, ожидаемые результаты;
- заключение (выводы); список литературы;
- список опубликованных и направленных в печать статей, и материалов (при наличии).

В реферате автор должен показать знание текущего состояния исследований в выбранной научной области, умение анализировать литературные источники, делать выводы о перспективах предполагаемого исследования.

4. Описание шкала оценивания

Экзамен по специальной дисциплине оценивается по 5-балльной шкале.

Собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата оценивается по 5-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждой части вступительного испытания, устанавливается равным 3 баллам. Результирующая оценка за вступительное испытание по специальной дисциплине складывается из оценки за экзамен по специальной дисциплине и оценки за собеседование по тематике предполагаемого диссертационного исследования на основе подготовленного поступающим реферата. Максимальное количество баллов по специальной дисциплине равно 10 баллам.

Шкала оценивания экзамена по специальной дисциплине

Оценка / Баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
1	Нет ответа.
2	Нет понимания предмета.
3	Ответ с грубыми ошибками, имеются неточности, знания несистематические. Отсутствие правильной формулировки ответа на вопрос даже с помощью преподавателя.
4	в целом положительный ответ с незначительными ошибками. Умение с помощью преподавателя схематично, но правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос.
5	Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение сопоставить теоретические знания, свободное владение информацией из нескольких источников основной и дополнительной литературы.

Шкала оценивания собеседования на основе реферата

Оценка/ Баллы	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
----------------------	--

1	Содержание не соответствует теме реферата, материал не систематизирован и не структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
2	Содержание не соответствует теме реферата, материал плохо систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы не раскрыты; в постановке проблемы нет самостоятельности; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата.
3	Содержание соответствует теме реферата, но основные понятия проблемы не раскрыты; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы не продемонстрировано умение обобщать, нет ссылок на литературу; отсутствует культура изложения и оформления текста реферата.
4	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты; в постановке проблемы присутствует новизна; правильно оформлены ссылки на литературу; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата.
5	Содержание соответствует теме реферата, материал систематизирован и структурирован, основные понятия проблемы раскрыты полностью и глубоко; в постановке проблемы присутствует новизна и самостоятельность; в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы продемонстрировано умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; продемонстрирована культура изложения и оформления текста реферата.

5. Источники для подготовки к экзамену

а) основная литература:

1. Корпоративные информационные системы управления: учебник / под науч. ред. Н. М. Абдикеева, О. В. Китовой. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 464 с. : ил. + CD-ROM. - (Серия учебников для программы MBA). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785160043739: 379.96. - Текст: непосредственный.

2. Зараменских, Е. П., Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов /. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - 431 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/489983>. - ISBN 978-5-

534-14023-1. - Текст: электронный.

3. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 432 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/489220>. - ISBN 978-5-534-05621-1. - Текст: электронный.

4. Душин, В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник / В.К. Душин. - 5-е изд. - Москва: Дашков и К°, 2018. - 348 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573118>. - Текст: электронный.

5. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учебное пособие для СПО / Л. Г. Гагарина. - Москва: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2021. - 384 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214882> ISBN 978-5-8199-0735-1. - Текст: электронный.

6. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. - Москва: Юрайт, 2022. - 318 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/490725>. - ISBN 978-5-534-01305-4. - Текст: электронный.

7. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений: практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Техносфера, 2012. - 1104 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233465&sr=1. - Текст: электронный.

8. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов: в 2 ч. Ч. 2 / Л. С. Болотова ; отв. ред. В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. - Москва: Юрайт, 2022. - 250 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/471000>. - ISBN 978-5-9916-8251-0. - Текст: электронный.

9. Пиявский, С. А. Новые методы принятия многокритериальных решений в цифровой среде / С. А. Пиявский, В. В. Малышев. - Москва: Наука, 2022. - 370 с.: ил. - Библиогр.: с. 230-232. - ISBN 978-5-02-040885-2: 400 р. - Текст: непосредственный.

10. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - 164 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/>. - Текст: электронный.

б) дополнительная литература:

1. Иванов, И. В. Теория информационных процессов и систем + доп. Материалы в эбс : учебное пособие для вузов / Иванов И. В. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 228 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/492812>. - ISBN 978-5-534-05705-8. - Текст: электронный.

2. . Водяхо А. И., Выговский Л. С., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В. Архитектурные решения информационных систем : учебник. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 356 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/254624>. - ISBN 978-5-507-44710-7. - Текст: электронный.

3. Гвоздева, В. А. Основы построения автоматизированных информационных систем : учебник для СПО / В. А. Гвоздева,

И. Ю. Лаврентьева. - Москва: ИД "ФОРУМ" : ИНФРА-М, 2022. - 318 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858934>. - ISBN 978-5-8199-0705-4. - Текст : электронный.

4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. - Москва : Юрайт, 2022. - 385 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/489918>. - ISBN 978-5-9916-8764-5. - Текст : электронный.

5. Соيفер В. А. Методы компьютерной обработки изображений : учебное пособие для студентов вузов /. - Изд. 2-е, испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 780 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5922102702 : 231 р. 66 к. - Текст : непосредственный.

6. Халин В. Г. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов; под ред. В. Г. Халина, Г. В. Черновой. - Москва : Юрайт, 2022. - 494 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/489344>. - ISBN 978-5-534-01419-8. - Текст : электронный.

7. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / В. К. Волк. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 244 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193373>. - ISBN 978-5-8114-9368-5. - Текст: электронный.

в) интернет - ресурсы:

1. <http://www.sciencedirect.com>

2. <http://www.scopus.com>

3. <http://www.scirus.com>

4. <http://www.elibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» (<http://www.rucont.ru>).

2. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).

3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>).

4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Реферат
по специальной дисциплине
2.3.8 Информатика и информационные процессы
(шифр и наименование научной специальности)

Тема: _____

Выполнил:
Ф.И.О.

Краснодар, 2024