Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

# «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



# ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по научной специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы

#### ПРОГРАММА-МИНИМУМ

#### кандидатского экзамена по специальности

# **2.3.8 «Информатика и информационные процессы»** по техническим наукам

Раздел «Информационные системы, технологии, ресурсы. Методологические основы информатики»

Понятие информации. Историческое развитие определений информации. Количественные и качественные определения информации. Данные и знания. Знак. Обозначение и обозначаемое. Современные представления об информации. Виды и общие свойства информации. Кодирование

информации. Измерение количества информации. Информационное взаимодействие. Открытые системы. Информация и самоорганизация.

информационной Инфраструктура деятельности. Понятие научной коммуникации. Методы и системы принятия групповых решений. Системы научной информации, системы научной коммуникации, автоматизированные системы и сети, взаимосвязь взаимозависимость. Основная и информационная ИХ деятельность. Система информационного обмена. организационные функциональные элементы.

Автоматизированные информационные системы (АИС), их определение, назначение. Роль и место АИС в системах информационного обеспечения управления, науки, экономики. Классификация АИС по функциональному назначению, уровню, форматам представления данных. Понятие о системах проектирования объектов и процессов и экспертных системах.

Понятие системы. Основные свойства систем: разнообразие, сложность, связность, устойчивость, управляемость, целостность. Структурная сложность системы. Иерархии как способ преодоления сложности. Понятие устойчивости и адаптируемости системы. Самоорганизация систем. Организация и управление в сложных системах. Принятие решений в сложных системах. Критерии принятия решений. Методы оценки качества.

Общие принципы моделирования окружающей среды и мышления человека. Методы представления знаний: классификационные, тезаурусные, основанные на отношениях, семантические сети и фреймы, продукционные и непродукционные. Онтологический подход. Понятие о базах знаний.

Семантическая паутина (Semantic Web). Введение в Семантическую паутину. Краткая история развития Всемирной паутины. Основные технологии Semantic Web. Структура SW-приложения. Проект Linking Open Data. Перспективы развития Semantic Web.

Задачи распознавания образов и цифровой обработки аудиовизуальной информации. Методы фильтрации изображений. Классификация с обучением. Классификация без обучения. Кластер- анализ. Нейро-сетевые и нечеткие технологи, решающие правила, мягкие вычисления.

#### Раздел «Технические средства информационных систем»

Физические основы вычислительных процессов. Основы построения и

функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства.

Элементы вычислительной техники. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база.

Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главный процессор, канальные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ.

Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных).

Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта. Эффективность функционирования вычислительных машин, систем и сетей телекоммуникаций; пути ее повышения. Перспективы развития вычислительных средств. Технические средства человеко-машинного интерфейса.

#### Раздел «Программные средства информационных систем»

Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты.

Классификация требований к информационным и программно-аппаратным системам. Процесс анализа требований к информационным и программно-аппаратным системам.

Программирование в средах современных информационных систем: создание модульных программ, объектно-ориентированное проектирование и программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода; объектный тип данных; инкапсуляция; наследование; полиморфизм; классы и объекты. Логическое программирование. Компонентное программирование. Язык UML

Архитектура программных средств, информационных систем и программноаппаратных комплексов. Архитектурные шаблоны. Шаблоны проектирования программного обеспечения. Жизненный цикл информационных и программноаппаратным систем. Основные модели жизненного цикла.

Классификация языков программирования. Структурное программирование. Объектно-ориентированное и компонентное программирование. Императивное, функциональное и логическое программирование. Статическая и динамическая типизация. Компиляция и интерпретация программ.

Принципы построения распределенных приложений. Основные понятия: открытость, совместное использование ресурсов, конкуренция,

масштабируемость, отказоустойчивость, прозрачность. Базовые распределенные алгоритмы: выбор ведущего процесса, взаимное исключение, достижение согласия, многоадресная передача.

Принципы создания информационных систем в сети Интернет. Клиентсерверная и многоуровневая архитектура программных систем. Особенности Webприложений. Шаблоны проектирования сервера приложений. Интернет вещей.

# Раздел «Информационное и лингвистическое обеспечение информационных систем»

Предметная область и ее модели. Объекты, свойства, отношения. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний.

Модели данных. Понятие модели данных. Модель «сущность-связь». Иерархическая, сетевая, реляционная, объектная, объектно-реляционная модели данных.

Реляционная модель данных. Основные понятия: тип данных, домен, атрибут, кортеж, ключ, отношение, схема отношения. Свойства отношений. Методы проектирования данных в нотации IDEF1х.

Базы данных. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Администрирование баз данных.

Системы управления базами данных. Состав и структура. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; управление транзакциями; журнализация. Языки описания и манипулирования данными SQL. Типовая структура СУБД.

Лингвистическое обеспечение информационных систем и процессов. Методы и средства проектирования словарей данных, словарей индексирования и поиска информации, тезаурусов и иных лексических комплексов. Методы семантического, синтаксического и прагматического анализа текстовой информации для представления в базах данных и организации интерфейсов информационных систем с пользователями.

Технологии извлечения и анализа информации в больших базах данных. Концепции многомерного представления (OLAP) и интеллектуального анализа данных (Data Mining).

Принципы организации и функционирования распределенных информационных систем и баз данных, прикладных протоколов информационных сетей, форматов представления данных и языков информационного поиска в распределенных информационных ресурсах.

#### Основная литература

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ: учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 6-е изд., стер. — Москва: Дашков и К°, 2022. —

- 643 с.: ил., табл., схем., граф. (Учебные издания для бакалавров). Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684426 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр. в кн. ISBN 978-5-394-04581-3. Текст : электронный.
- 2. Винокурский, Д. Л. Инструментальные средства информационных систем: курс лекций: учебное пособие: [16+] / Д. Л. Винокурский, Б. В. Крахоткина. Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018.—165 с.: ил. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562702 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр. в кн. Текст: электронный.
- 3. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник : [16+] / В. К. Душин. 5-е изд. Москва : Дашков и К°, 2018. 348 с. : ил. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573118 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр: с. 341 342. ISBN 978-5-394-01748-3. Текст : электронный.
- 4. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы: учебное пособие: [12+] / Д. М. Златопольский. 4-е изд. (эл.). Москва: Лаборатория знаний, 2020. 226 с.: ил. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр. в кн. ISBN 978-5-00101-789-9. Текст: электронный.
- 5. Информатика: учебное пособие: [16+] / Е. Н. Гусева, И. Ю. Ефимова, Р. И. Коробков [и др.]. 5-е изд., стер. Москва: ФЛИНТА, 2021. 260 с.: ил. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83542 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр. в кн. ISBN 978-5-9765-1194-1. Текст: электронный.
- 6. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. 3-е изд., стер. Москва: ФЛИНТА, 2021. 256 с.: табл., схем. (Информационные технологии). Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79551 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр.: с. 95-96. ISBN 978-5-89349-978-0. Текст: электронный.
- 7. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. М.: «БИНОМ». 2006.
- 8. Куль, Т. П. Основы вычислительной техники : учебное пособие : [12+] / Т. П. Куль. Минск : РИПО, 2018. 244 с. : ил., табл., схем. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497477 (дата обращения: 12.04.2022). Библиогр.: с. 227-228. ISBN 978-985-503-812-3. Текст : электронный.
  - 9. Курицын С.А. Телекоммуникационные технологии и системы. М.:
- 10. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений : учебное пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова. 3-е изд., стер. Москва : ФЛИНТА, 2017. 133 с. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103806 (дата обращения: 12.04.2022). ISBN 978-5-9765-1300-6. Текст : электронный.
  - 11. Люгер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения

сложных проблем.М.: «Вильямс». 2003.

12. Мирошниченко, И. И. Языки и методы программирования : учебное пособие : [16+] / И. И. Мирошниченко, Е. Г. Веретенникова, Н. Г. Савельева ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). — Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. — 188 с. : табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567706 (дата обращения: 12.04.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7972-2604-8. — Текст : электронный.

## Дополнительная литература

- 1. Алешин С.В., Распознавание динамических образов, Изд-во МГУ, М., 1996
- 2. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. М. 2006.
- 3. Джексон П. Введение в экспертные системы. М.: «Вильямс». 2001.
- 4. Каймин В.А. Информатика. М.: «ИНФРА-М». 2016.
- 5. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1-3. М.: «Вильямс». 2000.
- 6. Колмогоров А.Н., Теория информации и теория алгоритмов, М., 1987
- 7. Кудрявцев В.Б., Гасанов Э.Э., Подколзин А.С.. Введение в теорию интеллектуальных систем. М. Изд-во МГУ, 2006.
- 8. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М.: Мир, 2000.
  - 9. Острейковский В.А. Теория систем. М.: Высш. школа, 1997.
- 10. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений: [пер. с англ.] / Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл [и др.]. 3-е изд. М.: Вильямс, 2008. 718 с.: а-ил.
- 11. Советов, Б. Я. Базы данных: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2015. 463 с.
- 12. Терехов А.Н. Введение в технологию программирования. М.: НОУ Интуит. 2016.
- 13. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М., Вильямс. 2008.
- 14. Шемякин Ю.И. Введение в информатику. М.: Финансы и статистика, 1985. 39. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронный каталог научной библиотеки СФУ. URL: https://bik.sfu-kras.ru
- Научная электронная библиотека <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>

#### Составители программы:

канд.техн.наук, доцент, руководитель научно-учебной лаборатории Информационной поддержки космического мониторинга

Маглинец Ю.А.