

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» (КБНЦ РАН)**

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

КАФЕДРА «МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

«ПРИНЯТО»

На заседании Ученого совета КБНЦ РАН
« ____ » _____ 2022 г.
Постановление №

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор КБНЦ РАН
/З.В. Нагоев/ _____ /
« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,
комплексов и компьютерных сетей
»**

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров

**Группа научных специальностей: 2.3–Информационные технологии и
телекоммуникации**

Специальность:

**2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,
комплексов и компьютерных сетей**

Форма обучения
ОФО, соискательство

Нальчик

2022

Рабочая программа кандидатского экзамена по специальности «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» разработана и составлена на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре НОЦ КБНЦ РАН и в соответствии с индивидуальным учебным планом работы аспиранта.

Составитель рабочей программы: _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Рабочая программа рассмотрена на заседании *кафедры «Мультиагентные интеллектуальные роботехнические системы»*

Протокол от « ____ » _____ 202__ г. № ____

Зав. кафедрой _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Руководитель НОЦ КБНЦ РАН _____ /д.и.н. А.Х. Абазов/

I. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов углубленных знаний по прикладной математике, информатике, программировании, теории принятия решений, для успешной сдачи кандидатского экзамена по специальности «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

II. Содержание и структура дисциплины

Тема 1. Системы программирования

Языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Работа с данными: переменные и константы, типы данных (булевский, целочисленные, плавающие, символьные, типы диапазона и перечисления, указатели), структуры данных (массивы и записи). Процедуры (функции): вызов процедур, передача параметров (по ссылке, по значению, по результату), локализация переменных, побочные эффекты. Обработка исключительных ситуаций. Библиотеки процедур и их использование. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Рефлексия. Библиотеки классов. Объектно-ориентированное распределенное программирование. Параллельное программирование над общей памятью. Параллельное программирование над распределенной памятью. Основы построения трансляторов. Структура оптимизирующего транслятора. Промежуточные представления программы: последовательность символов, последовательность лексем, синтаксическое дерево, абстрактное синтаксическое дерево. Уровни промежуточного представления: высокий, средний, низкий. Формы промежуточного представления. Анализ исходной программы в компиляторе. Автоматные (регулярные) грамматики и сканирование, контекстно свободные грамматики и синтаксический анализ, организация таблицы символов программы, имеющей блочную структуру, хеш-функции. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятору. Их типы, принципы реализации. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.

Тема 2. Технология разработки программного обеспечения

Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.

Тема 3. Системы счисления и представление чисел в ЭВМ

Двоичная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления. Связь между ними. Кодировка символов ASCII.

III. Образовательные технологии

В НОЦ КБНЦ РАН имеются специализированные помещения с выходом в интернет, специальные ПО (регулярно обновляемые), для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

IV. Перечень вопросов к экзамену по специальной дисциплине

1. Архитектура ЭВМ. Структура Фон Неймана. Устройство процессора.
2. Операционные системы. Функции, особенности.
3. Устройство оперативной памяти.
4. Логика высказываний. Логические операции. Формулы логики высказываний. Логическая функция. Дизъюнктивные и конъюнктивные канонические формы.
5. Постоянные носители информации. Магнитные накопители. Лазерные диски. Флэш-память.
6. Математическая постановка задачи моделирования.
7. Параллельные вычислительные машины. Кластеры. Супер-ЭВМ.
8. Графы. Неориентированные и ориентированные графы. Пути. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Эйлеровы пути и циклы.
9. Беспроводная сеть Wi-Fi. Состав, структура, протоколы, организация.
10. Рекурсивные алгоритмы. Методы устранения рекурсии. Методы анализа рекурсивных алгоритмов.
11. Двоичная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления. Связь между ними. Кодировка символов ASCII.
12. Классификационные признаки. Методические принципы построения моделей. Обследование объекта моделирования.
13. Типы файловых систем. Отличия между ними.
14. Итеративные и рекурсивные алгоритмы. Понятие эвристических алгоритмов. Алгоритмы поиска и технология программирования с отходом назад. Быстрая сортировка.
15. Основные структурные элементы программы на высокоуровневом языке программирования.
16. Теоретические основы построения компиляторов. Основные функции трансляторов. Типы трансляторов. Классификация трансляторов. Концептуальная схема работы компилятора. Понятие прохода.
17. Классификация моделей.
18. Основные вычислительные алгоритмы. Основные классические алгоритмы сортировки массивов в оперативной памяти: метод наименьшего элемента, метод плавающего пузырька, метод прямого включения, Шейкерсортировка, сортировка Шелла, сортировка с вычисляемыми адресами.
19. Классификационные признаки. Методические принципы построения моделей. Обследование объекта моделирования.
20. Знаки и сигналы. Модели сигналов и их классификация.

V. Оценка кандидатского экзамена по специальности

К числу наиболее значимых критериев оценивания знаний, умений относятся:

– умение извлекать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;

- умение самостоятельно решать проблему на основе существующих методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- умение пользоваться ресурсами глобальной сети (Интернет);
- умение пользоваться нормативными документами;
- умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
- умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

К основным критериям оценивания компетенций относятся:

- способность эффективно работать самостоятельно и в команде;
- способность к профессиональной и социальной адаптации;
- способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности;
- готовность к постоянному развитию;
- способность использовать широкие теоретические и практические знания в рамках специализированной части какой-либо области;
- способность интегрировать знания из новых или междисциплинарных областей для исследовательского диагностирования проблем;
- способность демонстрировать критический анализ, оценку и синтез новых сложных идей;
- способность оценивать свою деятельность и деятельность других;
- способность последовательно оценивать собственное обучение и определять потребности в обучении для его продолжения.

Критерии оценивания:

– Знания, умения, навыки аспирантов оцениваются оценками: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Эти оценки проставляются в аттестационную ведомость.

– Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач

– Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило,

оценка "неудовлетворительно" ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

VI. Литература

1. Зыков С.В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - 189 с. <http://www.book.ru/book/917673>
2. Сиротинина Н.Ю., Непомнящий О.В., Коршун К.В., Васильев В.С. Параллельные вычислительные системы. Учебное пособие. Издательство «Сибирский Федеральный Университет», 2019. – 178 с.
3. Шаманов А.П. Системы счисления и представление чисел в ЭВМ: учебное пособие. Изд-во Урал. Ун-та. 2016 г. – 52 с.

VII. Перечень Интернет-ресурсов

Научная электронная библиотека «E-Library» - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

VIII. Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) перечень материально-технического обеспечения включает:

- Учебная и научная литература по курсу.
- Видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания.
- Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

IX. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) необходимы:

Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации).

Лекционные и семинарские занятия проводятся в специализированной аудитории, по адресу: КБР, г. Нальчик, ул. Инесса Арманд 37 «а», ИИПРУ, учебный зал НОЦ КБНЦ РАН.

XI. Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных аудиторным фондом; компьютерами с возможностью доступа к справочно-поисковым системам информационно-правового обеспечения; специализированные аудитории с ПК и мультимедийным проектором; библиотечно-информационными ресурсами.