

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. АЛЬ-ФАРАБИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Хикметов А.К.

«___»_____ 2020 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«8D06102-КОМПЬЮТЕРНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

АЛМАТЫ 2020

Программа составлена в соответствии с Государственным общеобразовательным стандартом по специальности «8D06102-Компьютерная инженерия». Программу составил PhD Имаукулов Т.С.

Программа рассмотрена на заседании кафедры информатики
Протокол №31 от 15 апреля 2020 г.

Зав. кафедрой _____ Имаукулов Т.С.

Одобрена на заседании метод бюро факультета информационных технологий
Протокол №8 от 21 апреля 2020 г.

Председатель метод бюро _____ Гусманова Ф.Р.

Утверждена на заседании Ученого совета факультета
Протокол №21 от 24 апреля 2020 г.

Председатель Ученого совета,
декан факультета _____ Урмашев Б.А.

Ученый секретарь _____ Самбетбаева А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи вступительного экзамена по специальности

1.1. Цель вступительного экзамена по специальности

Вступительный квалификационный экзамен по специальности «8D06102-Компьютерная инженерия» является формой входного контроля при поступлении в докторантуру PhD. Цель входного контроля - оценка качества профессиональной подготовки специалиста и выявление у абитуриентов в докторантуру по специальности «8D06102-Компьютерная инженерия» уровня научных и профессиональных знаний и навыков в области компьютерной инженерии (научно-исследовательская и научно-изыскательная; проектно-конструкторская; производственно-технологическая; образовательная).

1.2. Задачи вступительного экзамена по специальности

В ходе экзамена выявляются:

- Углубленная теоретическая и практическая подготовка в избранном направлении науки и педагогической деятельности;
- Навыки организации и проведения научных исследований, необходимый задел для продолжения научной работы в докторантуре;
- Знание современных технологий в области компьютерной инженерии;
- Навыки создания современных технологий в области компьютерной инженерии;
- Компетенции в области компьютерной инженерии и смежных областях.

2. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру PhD

Абитуриент, поступающий в докторантуру PhD по специальности «8D06102-Компьютерная инженерия» должен иметь фундаментальную научную и профессиональную подготовку, знать современные технологии в области компьютерной инженерии, уметь создавать и применять современные технологии в области компьютерной инженерии, уметь формулировать и решать современные научные и практические проблемы, планировать и вести научно-исследовательскую/экспериментально-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности, желательно иметь опыт преподавания в вузах, успешно осуществлять исследовательскую и управленческую деятельность. Владеть иностранным языком, наличие международного сертификата приветствуется.

3. Пререквизиты образовательной программы

- Сетевые технологии
- Технология высокоскоростных вычислений

4. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ТЕМ

Дисциплина «Архитектура высокопроизводительных систем»

1. Параллельные структуры вычислительных систем. Два уровня распараллеливания. Классификация параллельных ВС. Классификация высокопроизводительных систем. Таксономия Флина. Виды многопроцессорных систем. Описание основных коммуникационных схем
2. Способы межмодульного соединения (комплексирования)
3. Микропроцессорные системы и способы распараллеливания.
4. Распределенный и разделяемый вычислительный ресурс второго уровня. Решающие поля. Способы распараллеливания
5. Распараллеливание в ВС на уровне исполнительных устройств. Конвейеры операций. Векторные конвейеры. "Зацепление" векторов. Выполнение

- операций на стеке. Обобщенная процедура динамического распараллеливания в многофункциональном АЛУ
6. Параллельная обработка стека и статическое распараллеливание в решающем поле.
 7. Способы организации высокопроизводительных процессоров. Ассоциативные процессоры. Конвейерные процессоры. Матричные процессоры
 8. Аппаратная поддержка языка пользователя - основная концепция мульти-процессорных систем. Проблема повышения уровня языка пользователя. Поддержка типов — теговая архитектура.
 9. Стековый механизм выполнения процедур. Обработка массивов.
 10. Оптимальное потактовое расписание выполнения работ в многофункциональном арифметическо-логическом устройстве.
 11. Алгоритмы компоновки "длинных" командных слов. Оптимизированная компоновка "длинных" командных слов.
 12. Оптимальное программирование в архитектуре управления каждым тактом.
 13. Способы организации высокопроизводительных процессоров. Клеточные и ДНК-процессоры. Коммуникационные процессоры
 14. Способы организации высокопроизводительных процессоров. Процессоры баз данных. Поточковые процессоры. Нейронные процессоры. Процессоры с многозначной (нечеткой) логикой.
 15. Оптимальное программирование процессоров EISC-архитектуры.
 16. Коммутаторы для многопроцессорных вычислительных систем. Простые коммутаторы
 17. Вычислительные системы нетрадиционной архитектуры. Составные коммутаторы. Распределенные составные коммутаторы
 18. Требования, предъявляемые к вычислительной системе с точки зрения получения оптимального соотношения между требуемой производительностью системы и ее стоимостью.
 19. Асинхронная ВС на принципах "data flow".
 20. Понятия надежности и отказоустойчивости вычислительных систем.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Тургунбеков, А. М. Микропроцессорное управление вентильным двигателем в учебно-лабораторном комплексе учеб. пособие. М-во образования и науки РК; ТарГУ им. М.Х. Дулати. - Тараз : 2015. - 227. (jirbis.kaznu.kz - пособие имеется в элект.библ.КазНУ).
2. Тормасов, А. Г. Параллельное программирование многопоточных систем с разделяемой памятью. учеб. Пособие. - М. : Физматкнига, 2014. - 207 с. (jirbis.kaznu.kz - пособие имеется в элект.библ.КазНУ).
3. Баданов, И. К. Микропроцессорное управление шаговым двигателем в учебно-лабораторном комплексе.: учеб. пособие МОиН РК, ТарГУ им. М.Х. Дулати. - Тараз , 2014. - 207 с (jirbis.kaznu.kz - пособие имеется в элект.библ.КазНУ).
4. Степанов А. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. ISBN: 9785469014515, Питер СПб., 509с. 2007г.
5. Барский А.Б Применение SPMD-технологии при построении сетевых баз данных с циркулирующей информацией. Информационные технологии, №7, 2004.

6. Барский А.Б., Шилов В.В. Оптимизация ветвления при решении задачи сортировки на процессоре EPIC-архитектуры. Информационные технологии, №1, 2005.
7. Эндрюс Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. –М.: Вильямс, 2003. -512 с.
8. Антонов А.С. Введение в параллельное вычисления. Методическое пособие. –М.: Изд-во Физического факультета МГУ, 2002.-70с.
9. Баденко В.Л. Высокопроизводительные вычисления: учеб.пособие-СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2010. -180с.
10. Александр Тормасов. Параллельное программирование многопоточных систем с разделяемой. Издательство: Физматкнига,208с. 2014г.

Дисциплина «Сетевые технологии»

1. Технологии локальных и глобальных сетей. Обзор и краткая характеристика технологий локальных сетей (Ethernet, ARCnet, Token Ring, Token Bus, TCNS, 100 Base VG, 100 Base VG-Any LAN, CDDI/TPDDI). Преимущество технологии Ethernet перед другими сетевыми технологиями. Классификация технологий глобальных сетей. Обзор и краткая характеристика технологий глобальных сетей (X.25, Frame Relay, ISDN, FDDI, PDH, SONET/SDH, ATM, xDSL).
2. Технологии мульти сервисного доступа. Интегрированная передача голосовых и обычных данных. Беспроводные технологии. Цифровые абонентские каналы., Технологии кабельного доступа. Введение в технологии оптических сетей. Технологии передачи голосовых данных по протоколу IP. Технологии и стандарты организации видеоконференций.
3. Мосты, коммутаторы, шлюзы. Прозрачные мостовые соединения. Мостовое соединение разнородных сетей. Мостовая маршрутизация от источника. Шлюзы. Коммутируемые локальные сети и сети VLAN. Виртуальные частные сети VPN. Коммутация в режиме ATM. Коммутация MPLS. Технология DLSw.
4. Маршрутизация. Методы маршрутизации. Обзор и краткая характеристика протоколов маршрутизации.
5. Управление сетями. Технологии защиты сетей. Сетевые каталоги. Технологии сетевого кэширования. Сети для хранения информации. Управление сетями IBM. Удаленный мониторинг. Протокол SNMP. Качество обслуживания.

Список рекомендуемой литературы

1. Cisco Systemsjnc. Руководство по технологиям объединенных сетей, 4-е издание.: Пер, с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс» ,2005.-1040 с.:ил.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы /В.Г. Олифер, Н.А.Олифер. - СПб: Издательство «Питер», 2006.-958с.:ил.
3. Э. Таненбаум. Компьютерные сети. - СПб.: Издательство «Питер», 2009.- 992с. :ил. Дополнительная литература.
4. Криста Андэрсон с Марком Минаси. Локальные сети. Полное руководство: Пер. с англ. - К.: ВЕК+, М.: ЭНТРОП, СПб: КОРОНА принт, 1999.-624 с.:ил.
5. Microsoft Corporation. Компьютерные сети. Учебный курс: Официальное пособие Microsoft для самостоятельной подготовки: Пер. с англ. - 2-е изд., испр. и доп.- М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 1999.-576 с.:ил.
6. Оглтри, Терри. Модернизация и ремонт сетей, - 2-е изд.: Пер. с англ.: Уч.пос- М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.-928 с.:ил.

7. Центр справки и поддержки Windows XP.
8. Microsoft Windows 2000 Server. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ./Тод Браун - К.: Идательство «ДиаСофт», 2001.
9. Нортон П., Мюллер Д. Полное руководство по Microsoft Windows XP. Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2002. - 736с. :ил.
10. Современные компьютерные сети. 2-е изд./В. Столлингс. - СПб.: Издательство «Питер», 2003. - 783с. :ил.

Дисциплина «Высокопроизводительные вычисления»

1. Классификация компьютерных систем: системы с разделяемой памятью, системы с распределённой памятью
2. Детализация архитектур по достижимой степени параллелизма
3. Модели сетей передачи данных между процессорами
4. Построение эффективности параллельных компьютеров
5. Факторы, влияющие на производительность и способы её повышения
6. Методы разработки параллельных программ при использовании интерфейса передачи сообщений MPI
7. Программирование взаимодействующих процессов. Асинхронное программирование
8. Когерентность параллельных программ. Анализ программы разделения множеств
9. Декомпозиция в задачах с параллелизмом по данным. Блочная декомпозиция с учетом локализации подобластей
10. Проблема компиляции параллельной программы. Вычислительные модели с массивами
11. Построение оценок производительности и эффективности параллельных компьютеров
12. Классификация М. Флинна
13. Классификация Т. Фенга
14. Классификация Д. Скилликорна
15. Сети Петри
16. Законы Амдала
17. Закон Густавсона-Барсиса
18. Концепция GRID и метакомпьютинг

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Воеводин В.В. Параллельные вычисления / В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
2. Гергель В.П., Фурсов В.А. Лекции по параллельным вычислениям: учеб. пособие / В.П. Гергель, В.А. Фурсов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2009. – 164 с.
3. Малышкин В.Э., Корнеев В.Д. Параллельное программирование мультикомпьютеров. - Новосибирск, Новосибирский Государственный технический университет, 2006. - 452 с.
4. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учеб. пособие/ В.П. Гергель.- М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 423 с.

Дополнительная

5. Тоффоли Т. Машины клеточных автоматов / Т. Тоффоли, Н. Марголуc. – М.: Мир, 1991.
6. Keckler, Stephen W., Olukotun, Kunle, Hofstee, H. Peter Multicore Processors and Systems. – Springer Science+Busines Media, LLC 2009.
7. Harold S. Stone High-Performance Computer Architecture. - Addison-Wesley, 1987.

Дисциплина «Технологии разработки программного обеспечения»

1. Процесс разработки программного обеспечения. Обзор современных технологий разработки программного обеспечения. Организация процесса разработки программного обеспечения. Управление проектом. Выявление и уменьшение рисков. Инструментальные средства разработки и поддержки.
2. Требования и архитектура программного обеспечения. Анализ требований. Описание требований. Добавление детальных требований. Архитектура программного обеспечения. Типы архитектур и их модели.
3. Проектирование программных систем. Основы проектирования программных систем. Особенности процесса синтеза программных систем. Особенности этапа проектирования. Классические методы проектирования.
4. Тестирование программного обеспечения. Принципы тестирования программного обеспечения. Структурное тестирование программного обеспечения. Функциональное тестирование программного обеспечения. Организация процесса тестирования программного обеспечения. Методика тестирования программных систем. Системное тестирование.
5. Объектно-ориентированные программные системы. Разработка пользовательского интерфейса различных программных систем и требования к проектированию интерфейса. Основы объектно-ориентированного представления программных систем. Базис языка визуального моделирования. Статические модели объектно-ориентированных программных систем. Динамические модели объектно-ориентированных программных систем. Модели реализации объектно-ориентированных программных систем. Метрики объектно-ориентированных программных систем. Унифицированный процесс разработки объектно-ориентированных программных систем.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2002. 464с.
2. Кокарева Е.В., Гагарина Л.Г., Виснадул Б.Д, Технологии разработки программного обеспечения. ИНФРА-М, издательский дом Форум, 2008г.
3. Брауде Э. Технологии разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2004.
4. Сергушичева А.П. Технология разработки программного обеспечения: Методические указания к выполнению лабораторной работы №4 «Применение CASE-средств при разработке программного обеспечения». – Вологда: ВоГТУ, 2007.

Дополнительная литература:

1. Орлов С.А. Принципы объектно-ориентированного и параллельного программирования на языке Ада95. Рига: TSI, 2001.
2. Ambler S.W. The object Primer. 2nd ed. Cambridge University Press, 2001.
3. Beck K., Fowler M. Planning Extreme Programming. Addison-Wesley, 2001.
4. Bohm D.W. et al. Software Cost Estimation with Cocomo II. Prentice Hall, 2001.
5. Cockburn A. Agile Software Development. Addison-Wesley, 2001.
6. Fowler M. The new Methodology <http://www.martinfowler.com>, 2001.

Критерии оценки ответа

Билет включает в себя 4 вопросов. Каждый вопрос по каждой дисциплине, оценивается в 25%. Общее количество за 4 вопросов – 100%.

Шкала оценок

A	95-100%	Отлично
A-	90-94	
B+	85-89	Хорошо
B	80-84	
B-	75-79	
C+	70-74	Удовлетворительно
C	65-69	
C-	60-64	
D+	55-59	
D	50-54	
F	0-49	
		Не удовлетворительно

Ответ докторанта оценивается на «отлично», когда он демонстрирует полное понимание фундаментальных основ информатики, основных достижений и тенденций развития современной информатики, технологии профессиональной и научной деятельности.

Уметь четко, ясно и логично выражать свои мысли в письменной форме и устной речи; уметь применять полученные знания к решению практических задач; умение рассуждать и делать логические выводы.

Ответ докторанта оценивается на «хорошо», когда он демонстрирует значительное понимание фундаментальных основ информатики, основных достижений и тенденций развития современной информатики, технологии профессиональной и научной деятельности.

Уметь четко, ясно и логично выражать свои мысли в письменной форме и устной речи; уметь применять полученные знания к решению практических задач; умение рассуждать и делать логические выводы.

Ответ докторанта оценивается на «удовлетворительно», когда ответ свидетельствует о наличии ограниченного понимания фундаментальных основ информатики, основных достижений и тенденций развития современной информатики, технологии профессиональной и научной деятельности. Не умеет четко, ясно и логично выражать свои мысли в письменной форме и устной речи; умеет применять полученные знания к решению практических задач; умение рассуждать и делать логические выводы.

Ответ докторанта оценивается на «не удовлетворительно», когда ответ свидетельствует о полном отсутствии понимания фундаментальных основ информатики, основных достижений и тенденций развития современной информатики, технологии профессиональной и научной деятельности. Не умеет четко, ясно и логично выражать свои мысли в письменной форме и устной речи; не умеет применять полученные знания к решению практических задач; неумение рассуждать и делать логические выводы.