

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. АЛЬ-ФАРАБИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Хикметов А.К.

«___» _____ 2020 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «8D06103-КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

АЛМАТЫ 2020

Программа составлена в соответствии с Государственным общеобразовательным стандартом по специальности «8D06103-Компьютерные науки». Программу составил PhD Иманкулов Т.С.

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

Зав. кафедрой _____ Иманкулов 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.

1. Цели и задачи вступительного экзамена по специальности

1.1. Цель вступительного экзамена по специальности

Вступительный квалификационный экзамен по специальности «8D06103-Компьютерные науки» 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 «8D06103-Компьютерные науки» уровня научных и профессиональных знаний и навыков в области информатики (научно-исследовательская и научно-изыскательная; проектно-конструкторская; производственно-технологическая; образовательная).

1.2. Задачи вступительного экзамена по специальности

В ходе экзамена выявляются:

- Знание абитуриента фундаментальных основ информатики и информационных технологий; основные достижения и тенденции развития современной информатики; технологии профессиональной и научной деятельности; знание основных положений профессиональной и научной этики и использование их в трудовой деятельности; знание не менее, чем одного иностранного языка на уровне свободного владения языком специальности; знание основ педагогики и психологии; знание основ менеджмента и мотивации научной деятельности коллектива.
- Умение находить, анализировать и обрабатывать научно-техническую, естественнонаучную и общенаучную информацию, приводя ее к проблемно-задачной форме; публично представлять собственные новые научные результаты; проектировать и осуществлять свою профессиональную, научную и научно-педагогическую деятельность, а также деятельность коллектива; уметь вести совместную научную деятельность; проектировать свое дальнейшее профессиональное развитие.
- Навыки самостоятельной научно-исследовательской работы и научно-изыскательной работы, а также деятельности в составе группы; научной проектной деятельности, решения стандартных научных и профессиональных задач, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме, преподавания компьютерных наук в средних специальных и высших учебных заведениях.

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

Абитуриент, поступающий в докторантуру PhD по специальности «8D06103-Компьютерные науки», должен иметь фундаментальную научную и профессиональную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, 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

- Продвинутые структуры данных, алгоритмы и анализ
- Технология разработки программного обеспечения

4. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ТЕМ

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 мультисервисного 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 «Вильяме», 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 «Вильяме», 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.Столлинс. - СПб.: Издательство «Питер», 2003. - 783с. :ил.

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. Cambrige University Press, 2001.
3. Beck K., Fowler M. Planning Extreme Programmong. Addison-Wesley, 2001.
4. Bohm D.W. etal. 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.

Дисциплина «Параллельные и распределенные вычисления»

1. Обзор технологии параллельного программирования. Базовые принципы создания параллельных программ. Модели параллельных вычислений. Структуры аппаратного обеспечения. Процессоры и Кэшпамять. Мультипроцессоры с разделяемой памятью. Итеративный и рекурсивный параллелизм.
2. Программирование с разделяемыми переменными. Процессы и синхронизация. Распараллеливание процессов. Синхронизация процессов. Блокировки и барьеры. Барьерная синхронизация. Семафоры. Распределение ресурсов и планирование. Мониторы.
3. «Распределенное программирование» Передача сообщений, Асинхронная передача сообщений. Клиент-серверы. Синхронная передача сообщений. Учебные примеры: CSP, Linda, библиотека MP1, язык Java.
4. Удаленный вызов процедур и рандеву. Синхронизация в модулях. Сервер времени. Кэширование в распределенной файловой системе. Рандеву. Примеры взаимодействий типа клиент-сервер.

5. Модели взаимодействия процессов. Управляющий - рабочие. Алгоритмы пульсации. Конвейерные алгоритмы. Алгоритмы типа «зонд-эхо». Алгоритмы рассылки. Алгоритмы передачи маркера. Дублируемые серверы.
6. Реализация языковых механизмов. Асинхронная передача сообщений. Ядро для разделяемой памяти. Распределенное ядро. Синхронная передача сообщений. Прямое взаимодействие с использованием асинхронных сообщений. Распределенная разделяемая память.
7. Синхронное параллельное программирование. Научные вычисления. Сеточные вычисления. Уравнение Лапласа. Метод последовательных итераций Якоби. Точечные вычисления. Программа с разделяемыми переменными. Приближенные методы. Матричные вычисления. Метод Гаусса.

Список рекомендуемой литературы

1. Корнеев В. Д. Параллельное программирование в MPI. Издательство «Регулярная и хаотическая динамика» 2003. - 303 с.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. - СПб: BHV, 2002.
3. Грегори Р. Эндрюс. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. Издательство «Вильямс», 2003. - 512 с.
4. Дейкстра Э. Взаимодействие последовательных процессов. - В кн.: Языки программирования. М.: Мир, 1972.
5. С. Седухин. Параллельно-поточная интерпретация метода Гаусса. Вычислительные системы с программируемой структурой (Вычислительные системы, 94). ИМ СОАН СССР. Новосибирск, 1982.
6. Супер ЭВМ. Аппаратная и программная реализация/ Под. Ред. С. Фернбаха: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1991. - 320 с: ил.
7. В. Воеводин. Математические модели и методы в параллельных процессах. М.: Наука, 1986.
8. Д. Росляков, И. Терехов. Новые технологические решения в построении отказоустойчивых систем. Информационные технологии. 1998.
9. <http://www.intuit.ru>. Параллельное программирование. Автор: А.Б. Барский.
10. <http://www.exelenz.ru>. Высокопроизводительные вычисления: курс лекций.

Дисциплина «Продвинутые структуры данных, алгоритмы и анализ»

1. Алгоритмы, их анализ и создание. Скорость роста функции. Сложение и их свойства.
2. Алгоритм «Разделяй и властвуй». Оценка сложения. Многочлены и их операции. Отношения. Бинарные отношения.
3. Понятие функции. Графы. Ориентированные и не ориентированные деревья. Общее описание деревьев.
4. Бинарное дерево.
5. Комбинаторика и вероятность. Правила сложения и умножения. Биномиальные коэффициенты и их оценка. Вероятность и ее аксиомы.
6. Концепции условной вероятности и независимости. Вероятность и формула Байеса. Дискретные случайные величины. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение.
7. Геометрическое и биномиальное распределение.
8. Алгоритмы сортировки.
9. Быстрая сортировка. Принцип алгоритма сортировки. Проанализируйте цену ниже.

Список рекомендуемой литературы

Основная:

1. Кормен Томас. Алгоритмы: построение и анализ. М.: Вильямс, 2005.

2. Computer Science for advanced level. Ray Bradley. Stansley T. publishers Ltd, 1999.
3. M.T. Goodrich, R.Tamassia. Data structures and Algorithms in Java., Prentice Hall. 2005. - 695 p.
4. Р.Сейджвик. Фундаментальные алгоритмы на С-СПб: ООО "ДиаСофтЮп", 2003.- 1136 с.
5. S. Baase. Computer Algorithms. Introduction to Design and Analysis. 2nd edition, Prentice Hall. 2001
6. R. L. Graham, D.E. Knuth, O.Patashnik *Concrete Mathematics*, ADD- WESLEY PUBLISH. COMP., 1988
7. J. Hastad Notes for the course advanced algorithms
8. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов, - М.: МЦНМО, 2009.
9. Кузюрин Н.Н., Фомин С.А. Эффективные алгоритмы и сложность вычислений, - М.: МФТИ, 2007.
10. Гудман С, Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. -М.:Мир, 1981.
11. Шурыгин В.А. Сложностный метод теории алгоритмов. - М.: ЛИБРОКОМ, 2009.

Дополнительная:

1. Б.Я.Советов, С.А. Яковлев Моделирование систем. М.Высшая школа, 2007.
2. Д. Андерсон, Дж. Таннехилл, Р.Плетчер Вычислительная гидромеханика и теплообмен, Мир, том 1,21990.
3. Самарский А.А. Численные методы. М., Мир,1991.
4. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. - М.: Наука, 1986.

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.