

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности КФУ

Проф. Д.К. Нурғалиев

" 10 " 2015 г.



Программа дисциплины

**Б1.В.ОД.7 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей**

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки: 05.13.11. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Аннотация: Дисциплина посвящена вопросам подготовки аспирантов к кандидатскому экзамену по профилю специальности. Дисциплина должна дать общий обзор по основным разделам математики и информатики, входящим в программу-минимум по специальности профиля.

1. Цели освоения дисциплины

В рамках дисциплины рассматриваются основные математические теории, модели вычислений, сведения, связанные с распределением ресурсов в сложных системах. Приведены формулировки и доказательства основных теорий и утверждений из разделов математики и информатики, входящим в направление подготовки аспирантов.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к основным дисциплинам в программе обучения аспирантов по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» по профилю 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». Дисциплина рекомендуется всем аспирантам для облегчения процедуры самостоятельной подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) в соответствии с ФГОС ВО программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знать:

- формулировки и доказательства основных положений математических разделов и разделов информатики, входящим в направление подготовки аспирантов.

- основные математические модели, связанные с распределением ресурсов в сложных системах, в телекоммуникации и компьютерных сетях;

- теоретические фундаментальные знания из общей математики;

Уметь:

- применять методы математики и информатики для конкретных задач научного познания, получения новых знаний в предметной области;

- понимать основные методы научного поиска, творческого мышления;

Владеть:

- навыками творческого мышления;

- навыками практического применения математических методов и теорий в своей предметной области;

Демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике;

- применять полученные знания и навыки в своих научных и прикладных исследованиях.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 126 часов, из них лекции – 36 часов, самостоятельная работа – 90 часов.

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную	Форма промежуточной аттестации (по се-
----------	--------------------------	----------------	------------------------	---	---

				работу студентов и трудоемкость (в часах)	местрам)
1.	Теория вычислительных систем.	5	5-7	Лекции – 8 ч. Самост.работа–8 ч.	Дискуссия
2.	Дискретная математика и математическая логика	5	7-9	Лекции – 8 ч. Самост.работа–16 ч.	Дискуссия
3.	Вычислительные машины, системы и сети. Языки программирования.	5	10-12	Лекции – 8 ч. Самост.работа–16ч.	Дискуссия
4.	Операционные системы.	5	13-15	Лекции – 6 ч. Самост.работа–16 ч.	Дискуссия
5.	Методы хранения данных и доступа к ним. Защита данных.	5	16-18	Лекции – 6 ч. Самост.работа–16 ч.	Дискуссия
	Итого:			Лекции – 36 ч. Самост.работа–72 ч	

5. Образовательные технологии

Основными формами занятий по дисциплине являются лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов, которая включает самостоятельное изучение передовой учебной и научной литературы в области исследований операций. Аудиторные занятия практического типа проводятся в активной, дискуссионной форме, включая совместное решение задач, доклады, подготовленные студентами в процессе самостоятельной работы, дискуссии и обсуждения различных методов математического моделирования и методов исследования операций.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ

1. Теория вычислительных систем:

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Полиномиальная сводимость задач. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки; полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях (поиск в глубину и ширину, о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях). Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках.

2. Дискретная математика и математическая логика

Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полной

системы. Критерий полноты Поста. Минимизация булевых функций в классах нормальных форм. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы первого порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов первого порядка. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации.

3. Вычислительные машины, системы и сети. Языки программирования:

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных. Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), Функциональные языки программирования (Лисп), логическое программирование (Пролог), объектно-ориентированные языки программирования (Ява).

Процедурные языки программирования. Основные управляющие конструкции, структура программы. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Понятие об объектном окружении. Библиотеки классов. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы). Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Стандартный интерфейс MPI.

4. Операционные системы.

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Основные средства аппаратной поддержки функций операционных систем (ОС): система прерываний, защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.

Виды процессов и управления ими в современных ОС. Представление процессов, их контексты, иерархии порождения, состояния и взаимодействие. Многозадачный (многопрограммный) режим работы. Команды управления процессами. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.

5. Методы хранения данных и доступа к ним. Защита данных.

Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска. Сравнительная характеристика методов хранения и поиска данных. Основные понятия реляционной и объектной моделей данных. Теоретические основы реляционной модели данных (РДМ). Реляционная алгебра, реляционное исчисление. Функциональные зависимости и нормализация отношений. CASE-средства и их использование при проектировании базы данных (БД). Организация и проектирование физического уровня БД. Методы индексирования. Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования.

Защита от несанкционированного доступа в ОС Windows NT. Система безопасности и разграничения доступа к ресурсам в Windows NT. Файловая система NTFS и сервисы Windows NT. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ (СРА) включает следующие виды работ: изучение теоретического (лекционного) материала, самостоятельные исследования и изучение теоретического материала по решению различных задач исследования операций, решение задач и упражнения, подготовка докладов для практических занятий, подготовка к дискуссиям по темам практических занятий.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) основная литература:

1. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации. - СПб.: Лань, 2011. - 352с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1552
2. Информационная безопасность: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с. URL: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=420047>
3. Мальцев И.А. Дискретная математика. -СПб.:Лань, 2011. - 304 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=638

Дополнительная литература

1. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318 с. <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=241722>
2. Искусство программирования : учебное пособие : перевод с английского. Т. 2. Получисленные алгоритмы / Д. Э. Кнут ; Под ред. Ю. В. Козаченко .— Издание 3-е .— Москва [и др.] : Вильямс, 2000 .— 832 с. : ил., схем. — (Классический труд : Издание исправленное и дополненное) .— Предм.-имен. указ.: с.692-712 .— ISBN 5-8459-0081-6 (рус.) : 350.91 .— ISBN 0-201-89684-2 (англ.).
3. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 2001.

8. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- Интернет-ресурсы по математике: <http://exponenta.ru>;
- Портал математических интернет-ресурсов: <http://www.math.ru>;
- Портал математических интернет-ресурсов: <http://www.allmath.com>;
- Портал ресурсов по математике и ИТ: <http://algotlist.manual.ru>;
- Научный портал по математическим наукам: <http://www.mathnet.ru>;
- Электронная библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>;
- Электронная библиотечная система «Знаниум»: <http://znaniium.com>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитории, оборудованные мультимедийным оборудованием, компьютерные классы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО аспирантуры (Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 872)

Автор: д.ф.-м.н., профессор Ишмухаметов Ш.Т.

Рецензенты: д.т.н., профессор Латыпов Р.Х.

к.ф.-м.н., доцент Андрианова А.А.,

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Института ВМиИТ КФУ от 9 сентября 2015 года, протокол № 1.