

**Федеральное государственное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук»
(ФИЦ ИУ РАН)**

Утверждена
Ученым советом ФИЦ ИУ РАН,
протокол № 1 от «27» ноября 2015 г.
Председатель Ученого совета,
директор ФИЦ ИУ РАН
_____ И.А. Соколов
«30» ноября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Направление подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы)

05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Москва, 2015

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы): 05.13.01 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Дисциплина: «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА

Отделом Систем математического обеспечения ФИЦ ИУ РАН

Руководитель отдела _____ / Серебряков В.А. /

«__»_____ 2015г.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

Серебряков В.А., ФИЦ ИУ РАН, зав. отделом Систем математического обеспечения ФИЦ ИУ РАН, д.ф.-м.н., профессор.

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером _____ на правах учебно-методического издания.

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры _____ / Клименко С..И. /

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1. Структура дисциплины	6
3.2. Содержание разделов дисциплины	6
3.3. Семинарские занятия	12
3.4. Практические занятия	12
3.5. Самостоятельная работа.....	12
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ.	
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность программы) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» аспирантам очной формы обучения.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет - 5 зач.ед. (180 часов), из них лекций - 54 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час. и часов самостоятельной работы – 126 час. Дисциплина реализуется на 2 курсе, 3 семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: зачета.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Цель:

Целью освоения дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» является овладение студентами основными методами теории вычислительных систем. Приобретение навыков по концептуальному проектированию вычислительных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задачи:

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» призвана помочь аспирантам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации и сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность

программы) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» аспирантам очной формы обучения:

а) универсальных (УК)

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

в) профессиональных (ПК):

- готовность использовать знание основных методов системного программирования в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей вузов, инженеров, технологов (ПК-1);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-3);
- способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ПК-4);
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ и проводить научные исследования, готовность к участию в инновационной деятельности (ПК-5).

В результате освоения дисциплины «Системное программирование» обучающийся должен:

Знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы математики, физики и экономики;
- теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;
- новейшие открытия в области когнитивных наук;
- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;
- взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;

- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современной электронно-вычислительной технике;
- абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;
- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

Владеть:

- научной картиной мира;
- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике;
- методами математического моделирования поведения, рассуждений и обучения.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	общая		Из них			
	Зач. Ед.	Час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам.р.
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	5	180	54			126
<i>Аудиторные занятия</i>						
Лекции (Л)	1,5	54	54			
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
<i>Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:</i>						
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	3,5	126				126
<i>Вид контроля:</i> зачет (является составной частью кандидатского экзамена)						

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Кол. часов
1	Математические основы программирования	<p>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 остоле, о кратчайшем пути, о назначениях). Автоматы. Эксперименты с автоматами. Алгебры регулярных выражений. Теорема Клини о регулярных языках. 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.</p> <p>Отношения и функции. Отношение эквивалентности и разбиения. Фактор множества. Отношения частичного порядка. Теоретико-множественное и алгебраическое определения решетки, их эквивалентность. Свойства решеток. Булевы решетки. Полные решетки. Формальные языки и способы их описания. Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. λ-исчисление, правила редукции, единственность нормальной формы и правила ее достижения, представление рекурсивных функций. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций, метод включений и исключений. Примеры применения. Коды с исправлением ошибок. Алфавитное кодирование. Методы сжатия информации. Основы криптографии. Задачи обеспечения конфиденциальности и целостности информации. Теоретико-информационный и теоретико-</p>	18

		сложностный подходы к определению криптографической стойкости. Американский стандарт шифрования DES и российский стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.	
2	Вычислительные машины, системы и сети	Архитектура современных ЭВМ. 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. Специализированные процессоры. ЭВМ, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения субъектами. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.	18
3	Языки и системы программирования. Организация баз данных и знаний	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. 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. Средства обработки объектов (контейнеры и итераторы). Распределенное программирование. Процессы и их синхронизация. Семафоры, мониторы Хоара. Объектно-ориентированное распределенное программирование. CORBA, SOAP, .Net Framework. Параллельное программирование над общей памятью. Нити. Стандартный интерфейс Open MP. Распараллеливание последовательных программ. Параллельное программирование над распределенной памятью. Парадигмы SPMD и MIMD. Стандартный интерфейс MPI. Основы построения трансляторов.	18

		<p>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. Нисходящие(LL(1)-грамматики) и восходящие(LR(1)-грамматики) методы синтаксического анализа. Атрибутные грамматики и семантические программы, построение абстрактного синтаксического дерева. Автоматическое построение лексических и синтаксических анализаторов по формальным описаниям грамматик. Системы lex и yacc. Система Gentle. Оптимизация программ при их компиляции. Оптимизация базовых блоков, чистка циклов. Анализ графов потока управления и потока данных. Отношение доминирования и его свойства, построение границы области доминирования вершины, выделение сильно связанных компонент графа. Построение графа зависимостей. Перевод программы в SSA-представление и обратно. Глобальная и межпроцедурная оптимизация. Генерация объектного кода в компиляторах. Перенастраиваемые (retargetable) компиляторы, gcc (набор компиляторов Gnu). Переработка термов (termrewriting). Применение оптимизационных эвристик (целочисленное программирование, динамическое программирование) для автоматического порождения генераторов объектного кода(системы BEG, Iburg и др.). Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Команды транслятора Их типы, принципы реализации. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, условная макрогенерация, принципы реализации. Системы программирования(СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей. Связывание модулей по управлению и данным.Пакеты прикладных программ(ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты. Технология разработки и сопровождения программ. Гибкие (agile) методики разработки. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации. Обратная инженерия. Декомпозиционные и сборочные технологии, механизмы наследования, инкапсуляции, задания типов. Модули, взаимодействие между модулями, иерархические</p>	
--	--	--	--

		<p>структуры программ. Отладка, тестирование, верификация и оценивание сложности программ. Генерация тестов. Системы генерации тестов. Срезы программ (slice, chop) и их применение при отладке программ и для генерации тестов. Методы спецификации программ. Методы проверки спецификации. Схемное, структурное, визуальное программирование. Разработка пользовательского интерфейса, стандарт CUA, мультимедийные среды интерфейсного взаимодействия.</p>	
4	Операционные системы	<p>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. Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Критические участки, примитивы взаимного исключения процессов, семафоры Дейкстры и их расширения. Проблема тупиков при асинхронном выполнении процессов, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков. Операционные средства управления процессами при их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах и сетях: стандарты и программные средства PVM, MPI, OpenMP, POSIX . Одноуровневые и многоуровневые дисциплины циклического обслуживания процессов на центральном процессоре, выбор кванта. 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. Управление внешними устройствами. Оптимизация многозадачной работы компьютеров. Операционные системы семейства Unix (Linux, Solaris, BSD) и семейства Windows. Особенности организации, предоставляемые услуги пользовательского взаимодействия. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками</p>	18

		данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель «клиент — сервер», средства управления сетями в ОС семейства UNIX и Windows. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB- страниц, PHP, Javascript, WWW-серверы, системы управления контентом.	
5	Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний	Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные признаки). 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. Обобщенная архитектура, состав и функции системы управления базой данных (СУБД). Характеристика современных технологий БД. Примеры соответствующих СУБД. Основные принципы управления транзакциями, журнализацией и восстановлением. Язык баз данных SQL. Средства определения и изменения схемы БД, определения ограничений целостности. Контроль доступа. Средства манипулирования данными. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL. Основные понятия технологии «клиент—сервер». Характеристика SQL-сервера и клиента. Сетевое взаимодействие клиента и сервера. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска. Методы представления знаний: процедурные представления, логические представления, семантические сети, фреймы, системы продукций. Интегрированные методы представления знаний. Языки представления знаний. Базы знаний. Экспертные системы (ЭС). Области применения ЭС. Архитектура ЭС. Механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.	18
6	Защита данных и программных систем	Аппаратные и программные методы защиты данных и программ. Защита данных и программ с помощью шифрования. Защита от несанкционированного доступа в ОС семейства Windows и Linux. Система безопасности и	18

		разграничения доступа к ресурсам в ОС семейства Windows. Файловая система NTFS и сервисы ОС семейства Windows. Защита от несанкционированного копирования. Методы установки не копируемых меток, настройка устанавливаемой программы на конкретный компьютер, настройка на конфигурацию оборудования. Защита от разрушающих программных воздействий. Вредоносные программы и их классификация. Загрузочные и файловые вирусы, черви и трояны. программы-закладки. Методы обнаружения и удаления вирусов, восстановления программного обеспечения. Защита информации в вычислительных сетях	
	ВСЕГО (часов)		108

Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
1	Математические основы программирования	9	
2	Вычислительные машины, системы и сети	9	
3	Языки и системы программирования. Организация баз данных и знаний	9	
4	Операционные системы	9	
5	Методы хранения данных и доступа к ним. Организация баз данных и знаний	9	
6	Защита данных и программных систем	9	
ИТОГО		54	1,5

3.3. Семинарские занятия

Не предусмотрены

3.4. Практические занятия

Не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;
- индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера

Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

	Темы	Трудоёмкость в зач. ед. (количество часов)
	Проработка и повторение лекционного материала и материала рекомендованной литературы – выполняется самостоятельно каждым аспирантом по итогам каждой из лекций, результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях, используются конспект лекций, учебники, рекомендуемые данной программой	52
	Самостоятельное изучение отдельных подразделов программы – выполняется каждым аспирантом по заданию преподавателя, результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях, используются материалы, рекомендуемые данной программой	74
	ВСЕГО (зач. ед.(часов))	126

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация аспирантов. Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-неудовлетворительно).

Промежуточная аттестация аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителя директора по научной работе). Аспирант допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, имеет представление об особенностях теории вычислительных систем, обладает навыком по концептуальному проектированию вычислительных систем, изучил основные методы проектирования программных комплексов. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области теории вычислительных систем. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

Вопросы для контроля знаний:

1. Дайте определение алгоритмической неразрешимости. Приведите пример алгоритмически неразрешимых проблем.
2. Приведите способы описания формальных языков и типы формальных грамматик по Хомскому.
3. Дайте формальное определение конечного автомата. Что такое регулярный язык? Приведите примеры.
4. Перечислите классы сложности алгоритмов, приведите примеры NP-полных задач.
5. Приведите примеры полиномиальных алгоритмов. Что такое полиномиальная сводимость задач?
6. Что такое подпрограмма? Основные типы и механизмы передачи параметров подпрограммам. Приведите примеры процедурных и объектно-ориентированных языков программирования.
7. Перечислите функции операционной системы, её основные блоки и модули. Какие существуют типы многозадачности?
8. Дайте определения выполнимости и значимости формулы исчисления предикатов первого порядка. Сформулируйте теорему о полноте исчисления предикатов первого порядка.
9. Приведите формальное определение отношения в теории множеств. Дайте определения отношениям эквивалентности, разбиения и частичного порядка.

10. Дайте определение архитектуры ЭВМ. Приведите основные принципы архитектуры фон-Неймана. В чем отличие страничной и сегментной адресации оперативной памяти?
11. Что такое тип данных? Приведите основные типы и структуры данных.
12. Дайте определение модели данных. В каких сетевая модель данных предпочтительнее реляционной модели?
13. Приведите основные компоненты реляционной модели данных. Дайте определение отношению. Перечислите основные операции реляционной алгебры.
14. Перечислите уровни представления данных в базах данных. Приведите пример CASE-средств, используемых при проектировании физического уровня реляционных БД.
15. Дайте определение транзакции в СУБД. Приведите основные принципы управления транзакциями.
16. Приведите основные методы представления знаний. Дайте определение неоднородной семантической сети.
17. Сформулируйте определение вредоносной программы. Какие бывают виды вредоносных программ. Перечислите основные методы обнаружения и удаления компьютерных вирусов.
18. Перечислите основные средства взаимодействия процессов в многозадачных ОС. В чем состоит проблема тупиков (deadlock) при асинхронном выполнении процессов? Приведите примеры алгоритмов обнаружения и предотвращения тупиков.
19. Перечислите основные уровни модели ISO/OSI. Приведите основные типы IP-адресов. Что такое домен, DNS-сервер?
20. Дайте определение жизненного цикла программы, приведите основные этапы разработки программного обеспечения. Какие существуют модели жизненного цикла программного обеспечения.
21. Приведите основные уровни тестирования программного обеспечения. В чем отличие стратегий белого ящика и черного ящика.
22. Перечислите виды трансляторов. Основные этапы трансляции. Какие промежуточные представления программы используются при трансляции. В чем различие между нисходящим и восходящим методом синтаксического анализа программы.
23. Перечислите основные концепции объектно-ориентированного программирования. Дайте определения объекта и класса. В чем состоит концепция полиморфизма?

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Ахо, Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, техника реализации и инструменты. - М., 2001.
2. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. МЦНМО, 2003.
3. Виноградов И.М. Основы теории чисел. Лань, 2004 Воеводин В.В., Воеводин Вл. В. Параллельное программирование. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
4. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. Под ред. В.Б. Бетелина. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2003.
5. Галатенко В.А. Стандарты информационной безопасности. Под ред. В.Б. Бетелина. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2004.
6. Гласс Г., Эйбле К. Unix для программистов и пользователей. СПб.: БХВ-Петербург, . 2004.
7. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. - М.: Вильямс, 1999.

8. К.Дж. Дейт, Хью Дарвен. Основы будущих баз данных. Третий манифест. М.: Янус-К, . 2004.
9. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1 – 3. - М., СПб., Киев: ИД «Вильямс», 2000.
10. Кузнецов С.Д. Базы данных: языки и модели. Учебник. М.: Бином-Пресс, 2008.
11. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы, построение и анализ. - М.: МЦНМО, 2000.
12. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. М.: Государственный Университет – Высшая школа экономики, 2006.
13. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, СПб.: Питер, 2000.
14. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. М, ФизМатЛит, 2012 г.
15. Стивенс Р., Раго С. UNIX. Профессиональное программирование. - СПб.: Символ-Плюс, 2007.
16. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2002.
17. Таненбаум Э., Ван Стен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. - СПб.:Питер, 2003.
18. Танненбаум Э. Архитектура компьютера. СПб.: Питер, 2006.
19. Танненбаум Э., Уэзеролл Дэвид. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2003.

Дополнительная литература

1. Галатенко В.А. Информационная безопасность – практический подход. Под ред. В.Б. Бетелина. - М.: Наука, 1998.
2. Дейтел Г. Введение в операционные системы. - М.: Мир, 1987.
3. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. - М.: Финансы и статистика, 2002.
4. Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. - М.: Нолидж, 1999.
5. Корнеев В.В. Вычислительные системы. М.: Гелиос АРВ, 2004.
6. Королев Л.Н. Архитектура процессоров электронных вычислительных машин, М.: Издательский отдел ВМиК МГУ, 2003.
7. Липаев В.В. Тестирование крупных программных комплексов на соответствие требованиям. М.: ИПЦ Глобус, 2008.
8. Соломон Д., Руссинович М. Внутреннее устройство Microsoft Windows: Windows Server 2003, Windows XP, Windows 2000. - СПб.: Питер, 2005.
9. Хаулет Т. Защитные средства с открытыми исходными текстами. Пер. с англ. - М.: ИНТУИТ.РУ, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

Электронные ресурсы, включая доступ к базам данных и т.д.

Информационные ресурсы: Программы курсов, читаемых в ИСП РАН, доступные на сайте института (<http://www.ispras.ru>), а также доступные через Интернет текстовые файлы на сайтах ISO, ITU, IETF (<http://www.iso.org>, <http://www.itu.int>, <http://www.ietf.org>) и базы данных

журналов и материалов конференций IEEE CS, ACM, Springer.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 05.13.11 программа специальности «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

д.ф.-м.н., проф.

В.А.Серебряков

«_____» _____ 2015 г.