

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 09 » февраля 2017 г.



Программа аспирантуры

Направление: 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность): 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Исследование трафика и производительности ресурсов
вычислительных сетей»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.2

Всего: 108 часов

Семестр 3, в том числе 6 часов – контактная работа,
84 часов – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 875, и паспорта специальности 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение методов и программных средств анализа сетей ЭВМ для последующего использования их для исследования, проектирования и разработки узлов, доменов и сетей ЭВМ, обеспечивающих требуемые функциональные параметры.

Задачами дисциплины являются

- познакомить обучающихся с информационными технологиями и принципами разработки сетей ЭВМ;
- дать информацию о функциональных параметрах сетей ЭВМ, протоколов и аппаратных средств, используемых в современных вычислительных сетях;
- дать информацию о телекоммуникационном оборудовании и особенностях его применения;
- научить принимать и обосновывать количественными оценками конкретные технические решения при построении вычислительных сетей.

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- 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 объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- Умение самостоятельно разрабатывать аппаратные или программные средства вычислительной техники (ПК-4);
- Знание современных теоретических и экспериментальных методов исследования и анализа современных вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (ПК-5);
- Умение пользоваться методами и средствами эффективного использования вычислительной техники и компьютерных сетей (ПК-7).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области исследования трафика и производительности ресурсов вычислительных сетей (ОПК-1);
- современные теоретические и экспериментальные методы исследования и анализа вычислительных компьютерных сетей (ПК-5);
- Умение пользоваться методами и средствами эффективного использования вычислительной техники и компьютерных сетей (ПК-7).
- режимы и трафик нагрузки вычислительных систем и сетей;
- подходы к управлению ресурсами вычислительных систем и сетей (ПК-5);
- структуру и принципы построения вычислительных систем и сетей;

- дисконтированные затраты на ресурсы вычислительных систем и сетей.

уметь:

- проектировать и осуществлять комплексные исследования, вычислительных сетей и в связанных с ними областях (УК-2);
- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);
- организовать работу исследовательского коллектива (ОПК-4);
- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- самостоятельно разрабатывать программные средства для вычислительных сетей (ПК-4);
- пользоваться методами и средствами эффективного использования вычислительной техники и компьютерных сетей (ПК-7).
- определять эффективный режим обработки данных компонентами вычислительных систем и сетей (ПК-7);
- решать задачи оптимизации параметров вычислительных систем и сетей (ПК-7);
- составлять технико-экономические модели функционирования вычислительных систем и сетей.

владеть:

- Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- методами оптимизации параметров элементов вычислительных систем и сетей (ПК-5).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Производительность вычислительных сетей (ВС)

Основные определения. Спецификация архитектуры параметров вычислительной сети. Оценки эффективности функционирования

компьютерных сетей. Модели для оценки производительности компьютерных сетей. Параметры, определяющие производительность вычислительных сетей. Задачи исследования производительности распределенных вычислительных сетей.

2. Трафик пользователей ВС

Классификация трафика. Трафик сбора данных и режима диалога. Параметры, определяющие трафик пользователей ВС. Математические модели трафика пользователей. Методики измерения численных значений параметров трафика пользователей.

3. Производительность устройств и линий связи ВС

Классификации устройств ВС и линий связи ВС, как функциональных узлов, использующих ограниченные ресурсы. Параметры, определяющие производительность устройств и линий связи ВС. Математические модели, описывающие функционирование устройств и линий связи ВС. Детализированные модели, учитывающие сетевые технологии. Сопоставление параметров моделей узлов параметрам устройств и линий связи ВС соответствующего уровня детальности. Методики измерения численных значений параметров производительности устройств

3. Стендовые исследования производительности ВС

Классификация методов измерений. Особенности измерений характеристик вычислительных сетей. Выбор концепции измерений. Методы измерений. Датчики измерений. Программные зонды. Обоснование выбора измерительных средств. Определение точности измерительных средств. Концепция стенда, для проведения экспериментальных исследований. Методика стендовых измерений ВВХ. Сценарии определения: погрешности, вносимой программным зондом, времени выполнения исследуемых функций. План проведения экспериментов. Средств обработки результатов. Выполнение работ на исследовательском стенде и обработка полученных результатов.

4. Проблемы системной интеграции ВС

Проблемы облачных вычислений и пути их разрешения. Классификация и определения облачных вычислений. Технологии и классы облачных вычислений. Постановка задачи обеспечения эффективного функционирования вычислительных ресурсов. концепция организации распределенных вычислений виртуальной организации. Механизм функционирования, реализующий предложенную модель. Постановка задачи организации

облачных хранилищ. Постановка задачи оценки надежности облачной системы. Параметры, влияющие на надежность системы.

Проблемы оценки производительности сетей ЭВМ реальной размерности. Не решенные проблемы, возникающие перед разработчиками. Задачи обеспечения изоморфного преобразования топологической, логической и функциональной структур ВС. Постановка задачи и подходы к решению задачи построения топологической матрицы. Постановка задачи и подходы к решению задачи построения логической матрицы. Постановка задачи и подходы к решению задачи построения функциональной матрицы. Роль характеристик производительности устройств и каналов связи при разработке и модернизации ВС.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 3 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Определите понятие *производительность вычислительной сети*
2. Чем отличаются *рабочая, пиковая и предельная* производительности вычислительной сети
3. Перечислите и определите группы, составляющие спецификацию параметров архитектуры AR
4. Перечислите и определите параметры топологической структуры
5. Перечислите и определите параметры структуры транзакций
6. Перечислите и определите параметры динамики трафика
7. Какие условия являются главными для рассмотрения компоненты сети в качестве узла?
8. Какие характеристики трафика являются известными (заданными) для замкнутых и разомкнутых контуров?
9. Почему для замкнутых систем обслуживания с узлами M/M/1 и M/G/1 необходимо вводить коэффициент ограниченности очереди и в каком диапазоне он изменяется?
10. Сколько фаз может иметь контур?
11. Приведите примеры линейных и нелинейных уравнений, которые используют в методе контуров?
12. Перечислите основные задачи исследования производительности распределенных вычислительных сетей

13. Перечислите основные методы моделирования трафика
14. В чем отличие аналитических и программных моделей трафика ВС
15. Перечислите основные методы моделирования функционирования устройств ВС.
16. Перечислите основные аналитические модели функционирования устройств ВС.
17. Что значит, зонд обладает систематической инструментальной погрешностью?
18. Основные функции UDP-протокола, структура UDP пакета. Его отличия от протокола TCP.
19. Почему в данной лабораторной работе используются однопроцессорные однопоточные машины? Описать процесс исполнения скрипта SystemTap.
20. Зачем необходимо изменять направление переноса в скрипте?
21. Что такое коэффициент вариации?
22. Используя построенные гистограммы плотности распределения времени выполнения подпрограмм, охарактеризовать полученные результаты исследований.
23. Проблемы моделирования и натурного исследования производительности ВС
24. Методы моделирования трафика ВС. Входящий поток заявок. Механизм генерации.
25. Методы моделирования трафика ВС. Форматы заявок.
26. Аналитические модели трафика ВС. Типы распределений и используемые параметры
27. Программные модели трафика ВС.
28. Стендовые модели трафика ВС. Генерация трафика.
29. Методы моделирования функционирования устройств ВС. Механизмы обслуживания заявок.
30. Методы моделирования функционирования устройств ВС. Сетевые протоколы OSI
31. Аналитические модели функционирования устройств ВС. Типы распределений и используемые параметры
32. Программные модели функционирования устройств ВС.
33. Стендовые модели функционирования устройств ВС. Моделирование протоколов обслуживания
34. Сетевые модели . BCMP
35. Сетевые модели. Метод контуров
36. Концепция построения моделей ВС реальной размерности
37. Методы экспериментального исследования и оптимизации ВС

38. Измерение вероятностно временных характеристик с применением исследовательского стенда
39. Методы статистической обработки экспериментальных данных

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Абросимов Л.И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ: учебное пособие / Л.И. Абросимов. – М.: Университетская книга, 2015. – 248 с. ISBN 978-5-98699-153-5
2. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 1120 с.:ил. I ISBN 978-5-49807-306-4
3. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 816 с.:ил. ISBN 5-469-01274-3
4. Олифер, Н.А. Олифер - Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы СПб, Издательство Питер, 2011. – 944 с. ISBN 978-5-49807-389-7

Дополнительная литература:

5. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. М.: Техносфера, 2003. – 512 с I ISBN 5-94836-011-3