

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

«22» декабря 2017 г.

Программа аспирантуры

Направление 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность) 05.13.15 – Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

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

Москва 2017

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, 05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети, указанной в номенклатуре 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 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);
- 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);
- Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- Умение самостоятельно разрабатывать аппаратные или программные средства вычислительной техники (ПК-1);
- Умение пользоваться методами и средствами эффективного использования вычислительной техники и компьютерных сетей (ПК-5).

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);

- Умение пользоваться методами и средствами эффективного использования вычислительной техники и компьютерных сетей (ПК-5).

уметь:

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения и генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач (УК-1);
- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов (УК-3);
- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);
- представлять полученные результаты и разработки как на конференциях и семинарах, так и в сети Интернет (ОПК-4);
- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

владеть:

- современными методами анализа отладки программ для ЭВМ (УК-1);
- навыками программирования современных параллельных вычислительных архитектур (ПК-1);
- 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*. (ПК-5)
2. Чем отличаются *рабочая, пиковая и предельная* производительности вычислительной сети. (ОПК-5)
3. Перечислите и определите группы, составляющие спецификацию параметров архитектуры AR. (ПК-5)
4. Перечислите и определите параметры топологической структуры. (ПК-5)
5. Перечислите и определите параметры структуры транзакций. (ПК-5)
6. Перечислите и определите параметры динамики трафика. (ПК-5)
7. Какие условия являются главными для рассмотрения компонентов сети в качестве узла? (ПК-1)
8. Какие характеристики трафика являются известными (заданными) для замкнутых и разомкнутых контуров? (ПК-5)
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? (ПК-1)
10. Сколько фаз может иметь контур? (ПК-1)
11. Приведите примеры линейных и нелинейных уравнений, которые используют в методе контуров? (ПК-5)

12. Перечислите основные задачи исследования производительности распределенных вычислительных сетей. (ОПК-2)
13. Перечислите основные методы моделирования трафика. (ОПК-1)
14. В чем отличие аналитических и программных моделей трафика ВС. (ОПК-5)
15. Перечислите основные методы моделирования функционирования устройств ВС. (ОПК-1)
16. Перечислите основные аналитические модели функционирования устройств ВС. (ОПК-1)
17. Что значит, зонд обладает систематической инструментальной погрешностью? (ОПК-2)
18. Основные функции UDP-протокола, структура UDP пакета. Его отличия от протокола TCP. (ОПК-5)
19. Почему в данной лабораторной работе используются однопроцессорные однопоточные машины? Описать процесс исполнения скрипта SystemTap. (ОПК-1)
20. Зачем необходимо изменять направление переноса в скрипте? (ОПК-5)
21. Что такое коэффициент вариации? (ПК-5)
22. Используя построенные гистограммы плотности распределения времени выполнения подпрограмм, охарактеризовать полученные результаты исследований. (ОПК-1)
23. Проблемы моделирования и натурного исследования производительности ВС. (ОПК-1)
24. Методы моделирования трафика ВС. Входящий поток заявок. Механизм генерации. (ОПК-5)
25. Методы моделирования трафика ВС. Форматы заявок. (ОПК-5)
26. Аналитические модели трафика ВС. Типы распределений и используемые параметры. (ОПК-5)
27. Программные модели трафика ВС. (ОПК-5)
28. Стеновые модели трафика ВС. Генерация трафика. (ОПК-1)
29. Методы моделирования функционирования устройств ВС. Механизмы обслуживания заявок. (ПК-5)
30. Методы моделирования функционирования устройств ВС. Сетевые протоколы OSI. (ПК-5)
31. Аналитические модели функционирования устройств ВС. Типы распределений и используемые параметры. (ПК-5)
32. Программные модели функционирования устройств ВС. (ПК-5)

33. Стендовые модели функционирования устройств ВС. Моделирование протоколов обслуживания. (ПК-5)
34. Сетевые модели . ВСМР. (ПК-5)
35. Сетевые модели. Метод контуров. (ПК-5)
36. Концепция построения моделей ВС реальной размерности. (ОПК-5)
37. Методы экспериментального исследования и оптимизации ВС. (ПК-5)
38. Измерение вероятностно временных характеристик с применением исследовательского стенда. (ОПК-1)
39. Методы статистической обработки экспериментальных данных. (ПК-5)

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