

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Проректор по учебной и методической работе
«УТВЕРЖДАЮ»
Д.А. Зубцов



Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине: Производительность современных базисных систем
по направлению: Прикладные математика и физика (бакалавриат)
профиль подготовки: Компьютерные технологии и интеллектуальный анализ данных
факультет: управления и прикладной математики
кафедра: теоретической и прикладной информатики
курс: 4
квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7(Осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

практические (семинарские) занятия: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 6 час.

Всего часов: 36, всего зач. ед.: 1

Программу составил: А.Г. Тормасов, д.ф.-м.н., профессор

Программа обсуждена на заседании кафедры

10 июля 2015 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета управления и прикладной математики

Начальник учебного управления

А.А. Шананин
И.Р. Гарайшина

А.А. Шананин

И.Р. Гарайшина

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Изучение современных файловых систем и их производительности.

Задачи дисциплины

- получение студентами базовых знаний в области современных файловых систем;
- приобретение практических навыков в создании приложений;
- освоение студентами средств для совместной проектной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Производительность современных файловых систем" относится к вариативной части образовательной программы

Дисциплина «Производительность современных файловых систем» базируется на дисциплинах:

Информатика.

Дисциплина «Производительность современных файловых систем» предшествует изучению дисциплин:

Научно-исследовательская работа.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

способность применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности (ОПК-2);

способность применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов (ОПК-4);

способность выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);

способность критически оценивать применимость применяемых методик и методов (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия курса "Производительность современных файловых систем";
- современные проблемы информатики в области файловых систем.

уметь:

- работать в команде;
- работать с современными файловыми системами и выбирать соответствующие;
- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных технологических задач;
- самостоятельно разбираться в работе закрытых частей на основании документации;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и сети Интернет;
- культурой постановки и моделирования задач информатики;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практич. (семинар.) задания	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Самост. работа
1	Цели и задачи файловой системы		15			3
2	Примеры файловых систем		15			3
Итого часов			30			6
Подготовка к экзамену		0 час.				
Общая трудоёмкость		36 час., 1 зач.ед.				

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 7 (Осенний)

1. Цели и задачи файловой системы

1. Цели и задачи файловой системы. Иерархическая структура файловой системы.
2. Файлы.
 - 2.1 Именованние, структура, типы файлов.
 - 2.2 Доступ к файлам, атрибуты файла.
 - 2.3 Операции с файлами.
 - 2.4 Файлы, отображаемые на адресное пространство памяти.
3. Каталоги
 - 3.1 Одноуровневые каталоговые системы.
 - 3.2 Двухуровневая система каталогов
 - 3.3. Иерархические каталоговые системы
 - 3.4 Имя пути
 - 3.5 Операции с каталогами
4. Реализация файловой системы
 - 4.1 структура файловой системы
 - 4.2 реализация файлов
 - 4.3 реализация каталогов
 - 4.4 совместно используемые файлы
 - 4.5 организация дискового пространства.
 - 4.6. Надежность файловой системы
 - 4.7 Производительность файловой системы

4.8 Файловые системы с журнальной структурой LFS.

4.9 Дефрагментация файловых систем

4.10 Кэширование файлов

2. Примеры файловых систем

5. Примеры файловых систем.

5.1. NTFS и способ организации универсальной фс (под все нагрузки), ее модель непротиворечивости

5.2. эволюция линукс фс серии ext2-ext3-ext4, их модели непротиворечивости

5.3. "сильно" журналируемые фс (по данным).

5.4. ZFS - CoW FS с контролем консистентности данных

5.5 ReiserFS - пример фс без inode на b+tree/dancing tree и почему она "не прижилась"

5.6. HFS+

6. Распределенные файловые системы.

6.1 Цели и задачи. Основные свойства

6.2 Централизованные и децентрализованные системы.

6.3 Реализация кэширования файлов

6.4 Реализация отказоустойчивости

6.5 Файловые транзакции

6.6 Алгоритмы топологии и быстрого поиска данных

6.7 Высоконагруженные сетевые алгоритмы

6.8 Алгоритмы защиты пользовательских данных

7. Примеры распределенных файловых систем.

7.1 Google FS

7.2 (n,k) схема (TorFS)

7.3 Gluster FS

7.4 Lustre FS

7.5 Ceph

7.6 VMFS vmware

7.7 GPFS

7.8 GFS

7.9 Amazon S3

8. Производительность файловых систем.

8.1 Почему файловые системы такие медленные?

8.2 Основные типы нагрузок на файловую систему.

8.3 Утилиты тестирования производительности файловых систем.

8.4 Что следует оптимизировать?

8.5 Выбор между оптимизацией по скорости и по занимаемой памяти.

8.5 Опережающее чтение

8.6 Кэширование

8.7 Работа с маленькими файлами

8.8 Фрагментация и дефрагментация

8.9 Архивация файловой системы и восстановление.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое оборудование для лекций и практических занятий: компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, маркерная доска, связь с Интернетом).
Необходимое программное обеспечение: текстовый редактор.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Э. Танебаум. Современные операционные системы 2е издание. СПб: Питер, 2006.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://labs.google.com/papers/gfs.html>

<http://ntfs.com/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций. Используются электронные учебники.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, аксиомы.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;
- выполнение лабораторных работ, для осознание связей между теорией и практическими навыками;
- подготовку к дифференцирова зачету.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения

Приложение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

по направлению:	Прикладные математика и физика (бакалавриат)
профиль подготовки:	Компьютерные технологии и интеллектуальный анализ данных
факультет:	управления и прикладной математики
кафедра (название):	теоретической и прикладной информатики
курс:	<u>4</u>
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7(Осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: А.Г. Тормасов, д.ф.-м.н., профессор

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

- способность применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности (ОПК-2);
- способность применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов (ОПК-4);
- способность выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);
- способность критически оценивать применимость применяемых методик и методов (ПК-4).

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Производительность современных файловых систем» обучающийся должен:

знать:

- основные понятия курса "Производительность современных файловых систем";
- современные проблемы информатики в области файловых систем.

уметь:

- работать в команде;
- работать с современными файловыми системами и выбирать соответствующие;
- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных технологических задач;
- самостоятельно разбираться в работе закрытых частей на основании документации;
- делать качественные выводы при переходе к предельным условиям в изучаемых проблемах;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и сети Интернет;
- культурой постановки и моделирования задач информатики;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Промежуточная аттестация по дисциплине «Производительность современных файловых систем» осуществляется в форме экзамена (зачета). Экзамен (зачет) проводится в письменной (устной) форме.

Контрольно-измерительные материалы:

1. Цели и задачи файловой системы. Иерархическая структура файловой системы.
2. Файлы.
 - 2.1 Именованье, структура, типы файлов.
 - 2.2 Доступ к файлам, атрибуты файла.
 - 2.3 Операции с файлами.
 - 2.4 Файлы, отображаемые на адресное пространство памяти.
3. Каталоги
 - 3.1 Одноуровневые каталоговые системы.
 - 3.2 Двухуровневая система каталогов

- 3.3. Иерархические каталоговые системы
- 3.4. Имя пути
- 3.5. Операции с каталогами
- 4. Реализация файловой системы
 - 4.1. структура файловой системы
 - 4.2. реализация файлов
 - 4.3. реализация каталогов
 - 4.4. совместно используемые файлы
 - 4.5. организация дискового пространства.
 - 4.6. Надежность файловой системы
 - 4.7. Производительность файловой системы
 - 4.8. Файловые системы с журнальной структурой LFS.
 - 4.9. Дефрагментация файловых систем
 - 4.10. Кэширование файлов
- 5. Примеры файловых систем.
 - 5.1. NTFS и способ организации универсальной фс (под все нагрузки), ее модель непротиворечивости
 - 5.2. эволюция линукс фс серии ext2-ext3-ext4, их модели непротиворечивости
 - 5.3. "сильно" журналируемые фс (по данным).
 - 5.4. ZFS - CoW FS с контролем консистентности данных
 - 5.5. ReiserFS - пример фс без inode на b+tree/dancing tree и почему она "не прижилась"
 - 5.6. HFS+
- 6. Распределенные файловые системы.
 - 6.1. Цели и задачи. Основные свойства
 - 6.2. Централизованные и децентрализованные системы.
 - 6.3. Реализация кэширования файлов
 - 6.4. Реализация отказоустойчивости
 - 6.5. Файловые транзакции
 - 6.6. Алгоритмы топологии и быстрого поиска данных
 - 6.7. Высоконагруженные сетевые алгоритмы
 - 6.8. Алгоритмы защиты пользовательских данных
- 7. Примеры распределенных файловых систем.
 - 7.1. Google FS
 - 7.2. (n,k) схема (TorFS)
 - 7.3. Gluster FS
 - 7.4. Lustre FS
 - 7.5. Ceph
 - 7.6. VMFS vmware
 - 7.7. GPFS
 - 7.8. GFS
 - 7.9. Amazon S3
- 8. Производительность файловых систем.
 - 8.1. Почему файловые системы такие медленные?
 - 8.2. Основные типы нагрузок на файловую систему.
 - 8.3. Утилиты тестирования производительности файловых систем.
 - 8.4. Что следует оптимизировать?
 - 8.5. Выбор между оптимизацией по скорости и по занимаемой памяти.
 - 8.5. Опережающие чтение
 - 8.6. Кэширование
 - 8.7. Работа с маленькими файлами

8.8 Фрагментация и дефрагментация

8.9 Архивация файловой системы и восстановление.

4. Критерии оценивания

Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций.

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий, или путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.