Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Естественно-технический факультет

Кафедра Информационных и вычислительных технологий

Фонд
оценочных средств

по дисциплине «**Проектирование распределенных информационных систем**»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.04 - РФ, 710400 - КР Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем

(профиля) образовательной программы)

Квалификация

магистр

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.04.04 – РФ, 710400 - КР «Программная инженерия» по дисциплине «**Проектирование распределенных информационных систем**»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Информационных и вычислительных технологий

Заведующий кафедрой
д.т.н., проф. Лыченко Н.М.

Исполнители (разработчики):
Ст. преп. каф. ИВТ Беляев А.А.
Доцент каф. ИВТ Хмелева И.В.

СОГЛАСОВАНО:
И.о. декана ЕТФ Комарцов Н.М.

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины/практики

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК-3 Владение методами программной реализации распределенных информационных систем	**Знать:** основные технологии построения распределенных систем: процедурные подходы, объектные и компонентные модели; базовые шаблоны проектирования распределенных систем.	**Блок А –** задания репродуктивного уровня - Устный опрос - Контрольная работа
	Уметь: применить изученные методы и алгоритмы на практике в процессе разработки реальных распределенных программных систем	**Блок В** – задания реконструктивного уровня - Практические задания
	Владеть: практическими навыками работы с современными системами проектирования и разработки распределенных систем	**Блок С** – задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня - Курсовая работа

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины
Теория вычислительных процессов
Курс 1, семестр 2, Количество ЗЕ -4, Отчетность – зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**График контроля**
Модуль 1. Базовые знания по распределенным системам	текущий	Сдача практических работ №1	4	8	24
	рубежный	Контрольная работа №1	7	7	25
Модуль 2. Масштабируемость, согласованность данных и транзакции	текущий	Сдача практических работ №2 и №3	6	14	29
	рубежный	Контрольная работа №2	7	9	30
Модуль 3. Обработка больших данных	текущий	Сдача практической работы №4, №5	5	9	34
	рубежный	Контрольная работа №3	8	9	35
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (зачет с оценкой)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства)

Блок А

Вопросы к контрольным работам и устному опросу

1. Цели распредленных систем
2. Технология Map-Reduce
3. Назначение распредленных файловых систем NFS, AFS
4. Синхронизация данных в AFS, NFS и согласованность
5. Архитектура NFS
6. NFS с состоянием и без
7. Кэширование в NFS
8. Различные уровни взаимодействия в сети
9. RPC - архитектура
10. Схемы согласовнности (At-Least-Once, At-Most-Once, Exactly-once)
11. Синхронизация времени в распределенных системахю Wall Clock Time
12. Синхронизация времени в распределенных системахю Lamport
13. Синхронизация времени в распределенных системахю Vector
14. Первичный бэкап. Цели, Машина состояний, Атомарные операции
15. Отказоустойчивость. Jосновные вехи
16. Безопасность и живучесть распредленных систем
17. Распределенные транзакции. Двухвазовый комит
18. Консенсус в распределенных системахю Модели распредленных систем
19. Консенсус FLP
20. Paxos
21. Srawman
22. Raft
23. Системы точка-точка. Рапсредленные Хэш таблицы. Сервисы поиска
24. Отказоустойчивость систем точка-точка
25. Возможная согласованность. Bayou
26. Масштабирование систем. Партиционирование. Хэши. Храннилища Ключ/Значение
27. Сильная согласованность данных и CAP теорема
28. Причинная согласованность
29. Контроль конкуренции, блокировки и восстановление
30. Биткоин и блокчейн
31. Сети распространения данных
32. Обработка графов больших данных
33. Обработка рапредленных потоковых данных

Блоки B и C

Задание 1. Реализовать мульти-клиентный эхо сервер

Ваш мульти-клиентый эхо сервер должен иметь следующие характеристики:

1. Сервер должен управлять и конкурентно взаимодействовать с клиентами используя TCP каналы
(сокеты). Множество клиентов должны иметь возможность соединится/отсоединится от сервера одновременно.
2. Все сообщения, которые приходят на сервер разделяются знаком окончания строки (\n). Когда сервер получает сообщение, заканчивающееся символом (\n), он должен разослать тоже
сообщение, включая символ новой строки всем присоединенным клиентам, включая того клиента, который прислал сообщение.
3. Сервер должен так же учитывать «медленно-читающих» клиентов. Для лучшего понимая, что это значит, представим следующий сценарий, в котором клиент не «читает» канал от сервера
продолжительное время. Если сервер продолжит рассылать сообщения, то буфер отправки может

достичь максимума и рассылка может прекратится.
Для отслеживания этого случая, сервер должен сохранять очередь из последних 100 исходящих сообщений. Если буфер исходящих сообщений достигает 100, он должен быть сброшен. Если «медленно-читающий» клиент начинает читать сообщения, сервер должен послать все сообщения из очереди этому клиенту. (Можно использовать buffered channel или написать свою реализацию буфера).

Задание 2. Map reduce
Целью практической работы является моделирование системы удаленных вычислений, т.е. системы, предоставляющей свое машинное время для решения трудоемких задач по клиентским запросам. Имеются сервера, считающиеся системами с высокой вычислительной мощностью, и клиент, решающий некоторую задачу путем разделения ее на подзадачи, раздачи частей по серверам (map) и дальнейшего сокращения результатов (reduce).
В качестве решаемой задачи – решение задачи вычисления количества слов в тексте. Задача легко разделяется на более мелкие задачи
Используемые технологии: ввод – вывод из файлов, сетевое взаимодействие, многопоточность, сериализация, загрузчик классов, reflection
Требуется написать приложение типа client-server (WCF).
Приложение состоит из трех элементов: Master Server – менеджер вычислений и управления Worker'ами. Worker – приложения осуществляющие вычисления map/reduce в определенном контексте. Клиентское приложение – которое посылает Master Server'у сами функции Map и Reduce.
Сервер может поддерживать соединение одновременно с произвольным количеством клиентов, но одновременно исполняет задачи только одного клиента.

Требования к Master Server. Сервер умеет регистрировать сервисы Workers двух типов – Map и Reduce. Так же сервер принимает функции Map и Reduce для Workers от Клиента. Следит за исполнением и очередями задача для Workers. Загрузка файлов для Workers может быть осуществлена так же через Master и он должен будет разделить файлы каждому из Workers. Master Server передает Workers функции в виде сериализованных объектов.

Требования к Worker Servers. Уметь регистрироваться на Master Server отправкой своих параметров. Так же исполнять функции Map/Reduce присланные с Master вместе с контекстом (файлом для обработки). Передавать Master Server свое состояние.

Требования к Клиенту. Передавать Master Серверу функции Map/Reduce в определенном формате (DataContract)

Все приложения должны быть консольными и уметь выводит весь лог работы.

Задание 3. Реализация протокола Raft (см. Приложение)

Задание 4. Fault-tolerant Key/Value Service (см. Приложение)

Задание 5. Sharded Key/Value Service (см. Приложение)

Блок D (промежуточный контроль)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
1. Цели распредленных систем
2. Технология Map-Reduce
3. Назначение распредленных файловых систем NFS, AFS
4. Синхронизация данных в AFS, NFS и согласованность
5. Архитектура NFS

6. NFS с состоянием и без
7. Кэширование в NFS
8. Различные уровни взаимодействия в сети
9. RPC - архитектура
10. Схемы согласовнности (At-Least-Once, At-Most-Once, Exactly-once)
11. Синхронизация времени в распределенных системахю Wall Clock Time
12. Синхронизация времени в распределенных системахю Lamport
13. Синхронизация времени в распределенных системахю Vector
14. Первичный бэкап. Цели, Машина состояний, Атомарные операции
15. Отказоустойчивость. Josновные вехи
16. Безопасность и живучесть распредленных систем
17. Распределенные транзакции. Двухвазовый комит
18. Консенсус в распределенных системахю Модели распредленных систем
19. Консенсус FLP
20. Paxos
21. Srawman
22. Raft
23. Системы точка-точка. Рапсредленные Хэш таблицы. Сервисы поиска
24. Отказоустойчивость систем точка-точка
25. Возможная согласованность. Bayou
26. Масштабирование систем. Партиционирование. Хэши. Храннилища Ключ/Значение
27. Сильная согласованность данных и CAP теорема
28. Причинная согласованность
29. Контроль конкуренции, блокировки и восстановление
30. Биткоин и блокчейн
31. Сети распространения данных
32. Обработка графов больших данных
33. Обработка рапредленных потоковых данных

Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

Программные интерфесы map-reduce
2. Оптимизация map-reduce
3. Отказоустойчивость map-reduce
4. Реализация основных компонентов map-reduce
5. Натройка NFS в сети
6. Безопасность в NFS
7. Согласованность кэша NFS
8. Сокеты как средство коммуникации
9. Реализация RPC и схемы согласованности
10. Синзронизация времени. Протоколы
11. Хранение времени в распредленных системах
12. Реалищация первичного бэкапа в гипервизорах
13. Двухфазовый комит. Реализация.
14. Реализация Paxus
15. Реализация Raft
16. Реализация BitTorrent системы. Распредленное хранение и хэши
17. Партиционирование хранилищ ключ-значение
18. Рапределенные транзакции - (OCC, MVCC). Сериализуемость. Множество версий данных
19. Разрешение кофнликтов в распредленных системах. Критография
20. Реализация CDN для веб приложений
21. Планирование кластеров

Темы курсовых работ

•Проекты с многопользовательским компонентом в режиме реального времени, которые подходят для реализации протокола Paxos. Можно использовать отдельных пользователей в кворуме Paxos, либо использовать Paxos для реплицированного состояния, в котором хранятся обновления состояний системы.

•Совместное редактирование документов в стиле документов Google. Система должна поддерживать редактирование и просмотр в режиме реального времени несколькими участниками. Для отказоустойчивости должны поддерживаться множественные реплики. Кэширование и/или миграция копий могут быть полезны для минимизации времени отклика приложения.

•Игры-симуляции, в стиле The Sims или Farmville. Состояние системы должно быть разделено пространственно, с репликацией для отказоустойчивости.

•Многопользовательская игра в режиме реального времени.

•Система бронирования авиабилетов. Каждая авиакомпания будет поддерживать собственную коллекцию серверов с достаточной репликацией состояния, чтобы обеспечить автоматическое переключение. Должна быть возможность забронировать путешествие, в котором участвуют несколько авиакомпаний.

•Система регистрации с малым временем задержки. Например, просмотр множества RSS-каналов и отправка всем подписчикам почтовых уведомлений при обновлении. Интерфейс взаимодействия как обычными RSS-каналами, так и с сервисом обновления новостей Google. Требуется реализация репликации и разбиения состояний системы мониторинга так, чтобы она могла масштабироваться и выдерживать сбои узлов.

•Проекты с участием множества агентов или пользователей, которые координируют свои обновления, и которые могут отображаться на карте (например, Карты Google). Можно интегрировать с Google Maps, Yandex Map, 2GIS и т.д.. API этих систем помогают упростить работу с графическим интерфейсом.

•Большие проекты, связанные с созданием приложений и игр для Android и iOS.

•Внедрение распределенной файловой системы, которая делает что-то интересное. Возможно, хранение MP3-файлов или фильмов. Или, возможно, для чего-то совершенно другого.

Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Применяемые оценочные средства:

- Выполнение и защита практических работ на практических занятиях в соответствии с технологической картой дисциплины (текущий контроль)
- Выполнение контрольных работ (рубежный контроль)
- Письменный опрос (промежуточная аттестация – зачет с оценкой)
- Курсовая работа

Все виды оценочных средств оцениваются в соответствии со шкалами оценивания.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

	Наименование показателя	**Отметка (в %)**
	КАЧЕСТВО КУРСОВОЙ РАБОТЫ	
	Соответствие содержание работы заданию	0 - 20
	Грамотность изложения и качество оформление работы	30 - 50
	Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы	0 - 20
	Обоснованность и доказательность выводов	0 - 10

Общая оценка за выполнение (текущий и рубежный контроль)		**Сумма %**
КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
	Соответствие содержания доклада содержанию работы	40 – 60
	Выполнение основной мысли работы	0 – 20
	Качество изложения материала	0 – 20
Оценка за доклад (промежуточный контроль)		**Сумма %**
ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
	Вопрос 1	0 – 25
	Вопрос 2	0 – 25
	Вопрос 3	0 – 25
	Вопрос 4	0 – 25
Оценка за ответы на вопросы (промежуточный контроль)		**Сумма %**
Общая оценка за промежуточный контроль		**Среднее арифм. %**

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) РАБОТ (текущий контроль)

- 85-100 % - Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
- 70-84 % - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
- 60-69 % - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
- 31-60 % - Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
- 0-30 % - Демонстрирует непонимание проблемы и даже не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (рубежный контроль)

- 85-100 % - Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задания выполнены.
- 70-84 % - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все задания выполнены, но содержат некоторые неточности.
- 60-69 % - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
- 31-60 % - Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
- 0-30 % - Демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА
(промежуточный контроль – «ЗНАТЬ»)

Отметкой (7-10- баллов) оценивается ответ, который показывает прочные знания теоретических основ дисциплины, понимание и правильное применение терминологии, правильные ответы на 75-100% вопросов

Отметкой (5-7 баллов) оценивается ответ, который показывает знание теоретических основ дисциплины, но неполное понимание и не всегда правильное применение терминологии, даны правильные ответы на 50-74% вопросов, в ответах допущено некоторое количество неточностей.

Отметкой (3-4 баллов) оценивается ответ, свидетельствующий о знакомстве с некоторыми теоретическими основами дисциплины. Даны правильные ответы на 25-49% вопросов, допущены неточности и ошибки.

Отметкой (2 балла) оценивается ответ, обнаруживающий незнание теоретических основ дисциплины. Отмечается отсутствие логичности и последовательности в ответе. Менее 25% правильных ответов. Допущены серьезные ошибки в содержании ответа.

Отметкой (0-1 балл) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание поставленных вопросов, или нет ответа.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ
(промежуточный контроль – «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент правильно отвечает на поставленные вопросы, Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Отметкой (5-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент в основном правильно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.

Отметкой (2-4 баллов) оценивается ответ, при котором студент в основном не правильно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует частичное или небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 -1 балл) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачи.