

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Гаурский

ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Взаимодействующие процессы и параллельное программирование Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б.

Рецензент(ы):

Кадыров Р.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 951418

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Миннегалиева Ч.Б. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, Chulpan.Minnegalieva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Изучение основ параллельного программирования, развитие мышления, связанного с параллельным программированием.

Систематизация знаний о методах и алгоритмах параллельного программирования, моделях параллельных вычислений.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.02 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения, полученные при изучении дисциплины 'Технологии программирования'. Знания, полученные при изучении дисциплины, используются при работе над выпускными квалификационными работами, в ходе обучения в магистратуре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-11 (общекультурные компетенции)	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией, способность работать с традиционными и графическими носителями информации, с информацией в глобальных компьютерных сетях

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- методы параллельного программирования с разделяемыми переменными, синхронизацию процессов через доступ к общим ресурсам, понятие о критических интервалах, семафорах, программирование параллельных алгоритмов с помощью критических интервалов и семафоров.
- методы распределенного параллельного программирования, синхронизацию процессов, взаимодействие распределенных процессов.
- системы параллельного программирования MPI и OpenMP.

2. должен уметь:

создавать параллельные программы для алгоритмов матричных задач, для задач решения систем линейных уравнений, для задач сортировок разными методами, для алгоритмов матричных задач на вычислительных системах с топологией двух и трех мерных решеток.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о параллельных алгоритмах, о моделях вычислений с параллельно-последовательными структурами управления о модели взаимодействующих процессов, о моделях параллельно-последовательного программирования

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять навыки создания параллельных программ для алгоритмов матричных задач: параллельное умножение матрицы на вектор и матрицы на матрицу несколькими способами. Создавать параллельные программы для задач решения систем линейных уравнений методом Гаусса. Создавать параллельные программы для задач сортировок разными методами. Создавать параллельные программы для алгоритмов обработки графов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. История развития параллельных вычислений.	6	1	2	2	0	
2.	Тема 2. Принципы построения параллельных вычислительных систем.	6	1	2	2	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений.	6	2	4	4	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов.	6	2	4	4	0	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Оценка коммуникационной сложности параллельных алгоритмов.	6	3	4	4	0	
6.	Тема 6. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных.	6	3	4	4	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Параллельное программирование на MPI.	6	4	4	4	0	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Принципы разработки параллельных методов.	6	5	2	2	0	Контрольная работа
9.	Тема 9. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор.	6	6	2	2	0	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Параллельные алгоритмы матричного умножения.	6	7	2	2	0	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Параллельные алгоритмы решения систем линейных уравнений.	6	8	2	2	0	Письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Параллельные алгоритмы сортировки данных.	6	9	2	2	0	Устный опрос
13.	Тема 13. Организация параллельных вычислений для систем с общей памятью.	6	10	2	2	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. История развития параллельных вычислений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. История развития параллельных вычислений. - этапы развития параллельных вычислительных систем - классификация вычислительных систем - направления развития современных суперкомпьютеров

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. История развития параллельных вычислений. - этапы развития параллельных вычислительных систем - классификация вычислительных систем - направления развития современных суперкомпьютеров

Тема 2. Принципы построения параллельных вычислительных систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Принципы построения параллельных вычислительных систем. - пути достижения параллелизма - классификация Флинна вычислительных систем - типовые схемы коммуникации в многопроцессорных вычислительных системах

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Принципы построения параллельных вычислительных систем. - пути достижения параллелизма - классификация Флинна вычислительных систем - типовые схемы коммуникации в многопроцессорных вычислительных системах

Тема 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема. Моделирование и анализ параллельных вычислений. - модель вычислений в виде графа ?Операции - операнды? - определение времени выполнения параллельного алгоритма - показатели эффективности параллельного алгоритма

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема. Моделирование и анализ параллельных вычислений. - модель вычислений в виде графа ?Операции - операнды? - определение времени выполнения параллельного алгоритма - показатели эффективности параллельного алгоритма

Тема 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема. Принципы разработки параллельных алгоритмов - моделирование параллельных программ - этапы разработки параллельных программ

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема. Принципы разработки параллельных алгоритмов - моделирование параллельных программ - этапы разработки параллельных программ

Тема 5. Оценка коммуникационной сложности параллельных алгоритмов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема. Оценка коммуникационной сложности параллельных алгоритмов - характеристики топологии сети передачи данных - общая характеристика механизмов передачи данных

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема. Оценка коммуникационной сложности параллельных алгоритмов - характеристики топологии сети передачи данных - общая характеристика механизмов передачи данных

Тема 6. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных. - Передача данных от одного процессора другому. - Передача данных от одного процессора всем. - Передача данных от всех процессоров всем. - Обобщенная передача данных. - Циклический сдвиг.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных. - Передача данных от одного процессора другому. - Передача данных от одного процессора всем. - Передача данных от всех процессоров всем. - Обобщенная передача данных. - Циклический сдвиг.

Тема 7. Параллельное программирование на MPI.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тема. Параллельное программирование на основе MPI. - Основные понятия и определения. - Операции передачи данных между двумя процессорами. - Операции коллективной передачи данных. - Производные типы данных. - Управление группами процессов и коммутаторами.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема. Параллельное программирование на основе MPI. - Основные понятия и определения. - Операции передачи данных между двумя процессорами. - Операции коллективной передачи данных. - Производные типы данных. - Управление группами процессов и коммутаторами.

Тема 8. Принципы разработки параллельных методов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Принципы разработки параллельных методов. - Моделирование параллельных программ. - Этапы разработки параллельных алгоритмов. - Параллельное решение гравитационной задачи для N тел.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Принципы разработки параллельных методов. - Моделирование параллельных программ. - Этапы разработки параллельных алгоритмов. - Параллельное решение гравитационной задачи для N тел.

Тема 9. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор. - Умножение матрицы на вектор при разделении данных по строкам. - Умножение матрицы на вектор при разделении данных по столбцам. - Умножение матрицы на вектор при блочном разделении данных.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор. - Умножение матрицы на вектор при разделении данных по строкам. - Умножение матрицы на вектор при разделении данных по столбцам. - Умножение матрицы на вектор при блочном разделении данных.

Тема 10. Параллельные алгоритмы матричного умножения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы матричного умножения. - Умножение матриц при ленточной схеме разделения данных. - Умножение матриц при блочной схеме разделения данных. - Алгоритм Фокса. - Алгоритм Кэннона.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы матричного умножения. - Умножение матриц при ленточной схеме разделения данных. - Умножение матриц при блочной схеме разделения данных. - Алгоритм Фокса. - Алгоритм Кэннона.

Тема 11. Параллельные алгоритмы решения систем линейных уравнений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы решения систем линейных уравнений. - Алгоритм Гаусса. - Метод сопряженных градиентов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы решения систем линейных уравнений. - Алгоритм Гаусса. - Метод сопряженных градиентов.

Тема 12. Параллельные алгоритмы сортировки данных.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы сортировки данных. - Алгоритмы сортировки данных

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Параллельные алгоритмы сортировки данных. - Пузырьковая сортировка. - Алгоритм чёт-нечётной сортировки. - Сортировка Шелла. - Алгоритмы быстрой сортировки.

Тема 13. Организация параллельных вычислений для систем с общей памятью.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема. Организация параллельных вычислений для систем с общей памятью. - Использование OpenMP для параллельных вычислений. - Проблемы синхронизации, взаимной блокировки. - Организация волновой схемы параллельных вычислений

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема. Организация параллельных вычислений для систем с общей памятью. - Использование OpenMP для параллельных вычислений. - Проблемы синхронизации, взаимной блокировки. - Организация волновой схемы параллельных вычислений.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. История развития параллельных вычислений.	6	1	подготовка домашнего задания	1	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Принципы построения параллельных вычислительных систем.	6	1	подготовка домашнего задания	1	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений.	6	2	подготовка домашнего задания	1	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов.	6	2	подготовка домашнего задания	1	Письменное домашнее задание
				подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Оценка коммуникационной сложности параллельных алгоритмов.	6	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных.	6	3	подготовка к устному опросу	1	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
7.	Тема 7. Параллельное программирование на MPI.	6	4	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
				подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Принципы разработки параллельных методов.	6	5	подготовка к контрольной работе	2	Контрольная работа
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор.	6	6	подготовка домашнего задания	2	Письменное домашнее задание
				подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
	Итого				27	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Во время лекций рекомендуется записывать основные положения, после лекции необходимо изучить материал из списка основной и дополнительной литературы.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. История развития параллельных вычислений.

Письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Повторение темы: История развития параллельных вычислений.

Тема 2. Принципы построения параллельных вычислительных систем.

Письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Повторение темы: Принципы построения параллельных вычислительных систем.

Тема 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений.

Письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Повторение темы: Моделирование и анализ параллельных вычислений.

Тема 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов.

домашнее задание, примерные вопросы:

Построение модели "Операции-операнды" для индивидуальных задач. Вычисление площади прямоугольника, вычисление интеграла методом трапеции, вычисление среднего арифметического массива.

Письменное домашнее задание, примерные вопросы:

Построение модели "Операции-операнды" для индивидуальных задач. Вычисление площади прямоугольника, вычисление интеграла методом трапеции, вычисление среднего арифметического массива.

Тема 5. Оценка коммуникационной сложности параллельных алгоритмов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Построение модели "Операции-операнды" для индивидуальных задач. Вычисление площади прямоугольника, вычисление интеграла методом трапеции, вычисление среднего арифметического массива.

Тема 6. Анализ трудоемкости основных операций передачи данных.

Устный опрос , примерные вопросы:

Опрос: оценки ком.сложности для различных операций в различных топологиях сети передачи данных.

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос: оценки ком.сложности для различных операций в различных топологиях сети передачи данных.

Тема 7. Параллельное программирование на MPI.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение различных небольших задач по MPI. Hello world, максимум вектора, максимум матрицы и т.д.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Решение различных небольших задач по MPI. Hello world, максимум вектора, максимум матрицы и т.д.

Тема 8. Принципы разработки параллельных методов.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Самостоятельная работа по решению небольших задач на MPI. 1. Hello world из всех процессов 2. Max вектора 3. Maxmin матрицы 4. Скалярное произведение 5. Умножение матрицы на вектор по столбцам 6. Scatter и Gather через Send и Recv 7. Время передачи для разных Send-ов 8. Передача чисел по кругу

контрольная работа , примерные вопросы:

Самостоятельная работа по решению небольших задач на MPI. 1. Hello world из всех процессов 2. Max вектора 3. Maxmin матрицы 4. Скалярное произведение 5. Умножение матрицы на вектор по столбцам 6. Scatter и Gather через Send и Recv 7. Время передачи для разных Send-ов 8. Передача чисел по кругу

Тема 9. Параллельные алгоритмы умножения матрицы на вектор.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по умножению матрицы на вектор при различном разделении данных между процессами.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по умножению матрицы на вектор при различном разделении данных между процессами.

Тема 10. Параллельные алгоритмы матричного умножения.

экзамен

Тема 11. Параллельные алгоритмы решения систем линейных уравнений.

экзамен

Тема 12. Параллельные алгоритмы сортировки данных.

экзамен

Тема 13. Организация параллельных вычислений для систем с общей памятью.

экзамен

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

- 1 Цели и задачи введения параллельной обработки данных.
- 2 Основные способы достижения параллелизма.

- 3 Классификация параллельных вычислительных систем по типу строения памяти.
- 4 Классификация Флинна.
- 5 Классификация по способу использования вычислительных ресурсов.
- 6 Топологии сетей передачи данных для построения многопроцессорных систем.
- 7 Способы оценки производительности многопроцессорных систем.
- 8 Пиковая и реальная производительность.
- 9 Системы тестирования производительности.
- 10 Понятия ускорения и эффективности параллельного алгоритма.
- 11 Достижимость линейных и сверхлинейных значений ускорения и эффективности.
- 12 Понятие стоимости параллельных вычислений, способы оценки ее компонентов.
- 13 Закон Амдала.
- 14 Масштабируемые алгоритмы.
- 15 Средства автоматического распараллеливания программ.
- 16 Способы реализации операционных систем параллельных вычислительных систем.
- 17 Функции многопроцессорной операционной системы.
- 18 DSM-модель организации виртуальной памяти многопроцессорной операционной системы.
- 19 Основные этапы методики разработки параллельных алгоритмов.
- 20 Основные действия на этапе выделения подзадач.
- 21 Построение графа алгоритма, минимальный граф зависимостей.
- 22 Основные действия на этапе определения информационных зависимостей.
- 23 Цели и способы выполнения этапа агрегации.
- 24 Цели и принципы выполнения этапа привязки.
- 25 Соответствие топологии имеющейся вычислительной системы графу задачи.
- 26 Статическая и динамическая балансировка загрузки процессоров.
- 27 Важность стандартизации средств передачи сообщений.
- 28 Стандарт MPI: определение, назначение, минимальный набор функций.

7.1. Основная литература:

1. Основы многопоточного и параллельного программирования: Учебное пособие / Кареева Е.Д. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 356 с.: ISBN 978-5-7638-3385-0 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=966962>
2. Параллельные вычисления: Пособие / Воеводин В.В., Воеводин В.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 603 с. ISBN 978-5-9775-1860-4 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=940115>
3. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484837>

7.2. Дополнительная литература:

1. Модели параллельного программирования: Практическое пособие / Федотов И.Е. - М.:СОЛОН-Пр., 2017. - 392 с.: 60x88 1/8. - (Библиотека профессионала) ISBN 978-5-91359-222-4 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858609>
2. Программирование на языке Си/А.В.Кузин, Е.В.Чумакова - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 144 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-00091-066-5 URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505194>

3. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем: Пособие / Немнюгин С.А., Стесик О.Л. - СПб:БХВ-Петербург, 2014. - 397 с. ISBN 978-5-9775-1877-2
URL:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=940180>

7.3. Интернет-ресурсы:

Open MPI - www.open-mpi.org/

Информационный сервер по параллельным вычислениям - <http://parallel.ru/>

Параллельные вычисления и многопоточное программирование -
<https://www.intuit.ru/studies/courses/10554/1092/info>

Форум по OpenMP - www.openmp.org/

Электронно библиотечная система - znanium.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Взаимодействующие процессы и параллельное программирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), а так же в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Миннегалиева Ч.Б. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кадыров Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.