

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Распределенная обработка данных БЗ.ДВ.4

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическая кибернетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Аблаев Ф.М., Гайнутдинова А.Ф.

Рецензент(ы):

Гусенков А.М., Хайруллин А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

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 929515

Казань
2015

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Аблаев Ф.М. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Farid.Ablayev@kpfu.ru ; доцент, к.н. Гайнутдинова А.Ф. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Aida.Gainutdinova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью данного курса является изучение модели распределенных вычислений и различных приложений результатов о коммуникационной сложности для других областей и вычислительных моделей.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 4 курсе 8 семестр для студентов, обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Для освоения материала данного курса студент должен прослушать курсы "Дискретная математика", "Автоматы и грамматики", "Теория информации и кодирования", быть знаком с теорией сложности вычислений.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

что такое распределенные вычисления, где и как они применяются, как определяется коммуникационная модель, как она связана с другими дискретными вычислительными моделями.

2. должен уметь:

строить коммуникационные протоколы для различных коммуникационных моделей, доказывать верхних и нижних оценки сложности булевых функций для различных моделей коммуникационных вычислений.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о различных разновидностях коммуникационных протоколов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

готовность и способность применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Введение. Определение коммуникационной модели распределенных вычислений.	8	1	0	0	2	
2.	Тема 2. Основные меры сложности. Доказательство верхних оценок коммуникационной сложности.	8	2	0	0	2	устный опрос
3.	Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.	8	3	0	0	2	устный опрос
4.	Тема 4. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.	8	4	0	0	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.	8	5	0	0	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.	8	6	0	0	2	устный опрос
7.	Тема 7. Классы сложности и отношения между ними.	8	7	0	0	2	устный опрос
8.	Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.	8	8	0	0	2	устный опрос
9.	Тема 9. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.	8	9	0	0	2	устный опрос
10.	Тема 10. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.	8	10	0	0	2	устный опрос
11.	Тема 11. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.	8	11	0	0	2	устный опрос
12.	Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.	8	12	0	0	2	устный опрос
13.	Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели.	8	13	0	0	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга.	8	14	0	0	2	устный опрос
15.	Тема 15. Доказательство нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.	8	15	0	0	2	контрольная работа
16.	Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.	8	16	0	0	2	устный опрос
17.	Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.	8	17	0	0	4	устный опрос
18.	Тема 18. Квантовые запутанные состояния.	8	18	0	0	4	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	40	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Определение коммуникационной модели распределенных вычислений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Введение. Коммуникационная модель распределенных вычислений. История, применение в различных областях. Определение детерминированной модели коммуникационных вычислений. Понятие протокола, однораундовых и многораундовых вычислений, коммуникационной матрицы.

Тема 2. Основные меры сложности. Доказательство верхних оценок коммуникационной сложности.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Основные меры сложности. Доказательство верхних оценок коммуникационной сложности. Простейшие результаты о коммуникационной сложности вычисления функций. Примеры различных коммуникационных протоколов вычисления функций.

Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности: метод полных множеств, метод монохроматических прямоугольников, метод ранга коммуникационной матрицы. Сравнение методов доказательства нижних оценок сложности

Тема 4. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций. Примеры функций, имеющих высокую нижнюю оценку в коммуникационной модели вычислений, Примеры функций, имеющих низкую сложность вычислений в коммуникационной модели.

Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Односторонние коммуникационные вычисления. Сравнительная сложность однораундовых и многораундовых коммуникационных вычислений.

Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Недетерминированные коммуникационные протоколы. Сложность недетерминированного вычисления функций на коммуникационной модели. Соотношения детерминированной и недетерминированной коммуникационной сложности. Примеры недетерминированных протоколов вычисления функций.

Тема 7. Классы сложности и отношения между ними.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Классы сложности и отношения между ними. Методы доказательства принадлежности и не принадлежности функций классам сложности

Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Вероятностные коммуникационные протоколы. Односторонний вероятностный коммуникационный протокол. Примеры вероятностных протоколов распределенного вычисления функций. Методы уменьшения вероятности ошибки в вероятностных коммуникационных протоколах.

Тема 9. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Топологическая оценка.

Тема 10. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Геометрическая оценка.

Тема 11. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Энтропийная оценка.

Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций. Иерархии сложности. Вероятностная сложность почти всех функций.

Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Различные вероятностные коммуникационные модели: модель public coin (с общим датчиком случайных чисел) и модель private coin (с частным датчиком случайных чисел).

Тема 14. Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга. Автоматно-коммуникационные нижние оценки сложности распознавания языков. Приложение коммуникационных методов для доказательства нижних оценок памяти вероятностных машин при распознавании языков.

Тема 15. Доказательство нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Применение коммуникационного подхода для доказательства нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.

Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Коммуникационная сложность и глубина схем из функциональных элементов. Применение коммуникационной модели для доказательства оценок сложности.

Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Квантовая коммуникационная модель. Базовые понятия квантовых вычислений. Квантовый коммуникационный протокол. Квантовая коммуникационная сложность вычисления функций.

Тема 18. Квантовые запутанные состояния.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение запутанных квантовых состояний. EPR-парадокс. Использование эффекта entanglement в квантовых коммуникационных протоколах. Телепортация. Описание протокола,

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
2.	Тема 2. Основные меры сложности. Доказательство верхних оценок коммуникационной сложности.	8	2	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
3.	Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.	8	3	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
4.	Тема 4. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.	8	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.	8	5	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.	8	6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Классы сложности и отношения между ними.	8	7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.	8	8	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.	8	9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
10.	Тема 10. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.	8	10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.	8	11	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.	8	12	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели.	8	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
14.	Тема 14. Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга.	8	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
15.	Тема 15. Доказательство нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.	8	15	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
16.	Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.	8	16	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
17.	Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.	8	17	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
18.	Тема 18. Квантовые запутанные состояния.	8	18	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				32	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов. Рекомендуется предлагать студентам упражнения по теме лекции для самостоятельного выполнения с целью более глубокого закрепления и понимания материала. Если упражнения предлагаются для самостоятельного выполнения дома, то необходимо в начале следующего занятия уделить время для разбора упражнения и проверки правильности его выполнения. Целесообразно в ходе обсуждения решения задачи задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения уровня усвоения теоретических аспектов обсуждаемых проблем. Следует поощрять выступления с места в виде кратких дополнений и вопросов к выступающим и преподавателю.

Рекомендуется привлекать студентов к активному участию в проведении занятия, предлагая к самостоятельному доказательству несложные утверждения и давая подсказку в случае затруднения. Рекомендуется поощрять активность студентов на занятии, отмечая в журнале и оценивая их активность в баллах.

Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу. Кроме того, рекомендуется предлагать для самостоятельного доказательства некоторые частные утверждения, способствующие более глубокому пониманию изучаемой темы и развитию абстрактного мышления.

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

Тема 1. Введение. Определение коммуникационной модели распределенных вычислений.

Тема 2. Основные меры сложности. Доказательство верхних оценок коммуникационной сложности.

устный опрос , примерные вопросы:

Построение коммуникационных протоколов для отдельных функций.

Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.

устный опрос , примерные вопросы:

Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности функций: метод полных множеств, метод, основанный на числе попарно различных строк коммуникационной матрицы, метод, основанный на вычислении ранга коммуникационной матрицы.

Тема 4. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.

устный опрос, примерные вопросы:

Доказательство нижних оценок коммуникационной сложности для отдельных функций с применением изученных методов.

Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.

контрольная работа, примерные вопросы:

Доказать верхнюю и нижнюю оценки коммуникационной сложности для конкретной функции, например, MODp, EQ, NEQ.

Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.

устный опрос, примерные вопросы:

Определение недетерминированного коммуникационного протокола. Его отличие от детерминированного коммуникационного протокола.

Тема 7. Классы сложности и отношения между ними.

устный опрос, примерные вопросы:

Как определяются сложностные классы на основе коммуникационной модели. Каково их соотношение.

Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.

устный опрос, примерные вопросы:

Определение вероятностного коммуникационного протокола. Меры сложности.

Тема 9. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.

устный опрос, примерные вопросы:

Доказательство нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности.

Тема 10. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.

устный опрос, примерные вопросы:

Доказательство нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности.

Тема 11. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций.

устный опрос, примерные вопросы:

Применение методов доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности для конкретных функций.

Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.

устный опрос, примерные вопросы:

Применение методов доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности для конкретных функций.

Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели.

устный опрос, примерные вопросы:

Описание разновидностей различных вероятностных коммуникационных моделей. Сравнение их вычислительной мощности.

Тема 14. Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга.

устный опрос, примерные вопросы:

Применение аппарата коммуникационных вычислений для доказательства нижних оценок распознавания языков.

Тема 15. Доказательство нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.

контрольная работа, примерные вопросы:

Доказательство нижних оценок сложности вычисления конкретных функций (MODp, EQ, NEQ) в модели ветвящихся программ с применением изученных методов.

Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.

устный опрос , примерные вопросы:

Применение аппарата коммуникационных вычислений для доказательства нижних оценок вычисления функций схемами из функциональных элементов.

Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение квантовой коммуникационной модели. Сравнение ее с классической моделью.

Тема 18. Квантовые запутанные состояния.

устный опрос , примерные вопросы:

Квантовые коммуникационные протоколы, существенным образом использующие эффект запутанности квантовых состояний.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение1

Примерные вопросы для зачета:

1. Коммуникационный протокол. Коммуникационные вычисления булевой функции. Примеры протоколов вычисления функций PARITY, MODp, EQ, NEQ. Коммуникационная сложность $C(f)$ булевой функции f .
 2. Теорема. Оценка коммуникационной сложности произвольной булевой функции.
 3. Сложность вычисления функции в сверх больших интегральных схемах (СБИС). Теорема. Оценка параметров СБИС, вычисляющей булеву функцию, в терминах коммуникационной сложности.
- и т.д.

7.1. Основная литература:

- 1.А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур: учебник для студентов высших учебных заведений. Нижегород. гос. ун - т им. Н. И. Лобачевского. – М.: Изд - во Московского университета, 2010. - 148 с.
- 2.Соколинский, Леонид Борисович. Параллельные системы баз данных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика " и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / Л. Б. Соколинский ; Нац. исслед. Юж.-Урал. гос. ун-т .? Москва : Изд-во Московского университета, 2013 .? 182 с
3. Кулыгин, О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. П. Кулыгин. - М.: МФПА, 2012. - 232 с. - (Университетская серия). <http://znanium.com/bookread.php?book=451114>
4. Колдаев В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=418290>
- 5.Голицына О. Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2009. - 400 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=182482>

7.2. Дополнительная литература:

1. Немнюгие С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356524>

2.К.В. Корняков, В.Д. Кустикова, И.Б. Мееров. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью: учебник для студентов высших учебных заведений. Нижегород. гос. ун - т им. Н.И. Лобачевского, Координац. совет Системы науч. - образоват. центров суперкомпьютер. технологий. - 2 - е изд., испр. и доп.. - М.: Изд - во Московского университета, 2010. - 262 с.

3.Машнин Т. С. Современные Java-технологии на практике. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 560 с. ? (Профессиональное программирование). - ISBN 978-5-9775-0561-1.

<http://znanium.com/bookread.php?book=351236>

4.Математические модели и методы в параллельных процессах / В. В. Воеводин .? Москва : Наука, 1986 .? 296 с. : ил. ; 22 см.

7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-портал образовательных ресурсов КФУ - <http://www.kfu-elearning.ru/>

Интернет-портал образовательных ресурсов по IT - <http://algolist.manual.ru>

Интернет-портал по математическим наукам - <http://www.mathnet.ru>

Интернет-портал ресурсов по математике - <http://www.allmath.com>

Интернет-портал ресурсов по математическим наукам - <http://www.math.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Распределенная обработка данных" 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.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическая кибернетика .

Автор(ы):

Аблаев Ф.М. _____

Гайнутдинова А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гусенков А.М. _____

Хайруллин А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.