

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзаринов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Распределенная обработка данных БЗ.ДВ.7

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и сетей

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гайнутдинова А.Ф.

Рецензент(ы):

Гусенков А.М.

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

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) доцент, к.н. Гайнутдинова А.Ф. кафедры 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.7 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-4 (профессиональные компетенции)	способностью в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

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	2	0	
2.	Тема 2. Основные меры сложности. Доказательство верхних оценок коммуникационной сложности.	8	2	0	2	0	
3.	Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.	8	3	0	2	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. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.	8	4	0	2	0	
5.	Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.	8	5	0	2	0	
6.	Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.	8	6	0	2	0	
7.	Тема 7. Классы сложности и отношения между ними. Обобщения для модели k вычислителей.	8	7	0	2	0	
8.	Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.	8	8	0	2	0	
9.	Тема 9. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Топологическая оценка.	8	9	0	2	0	
10.	Тема 10. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Геометрическая оценка.	8	10	0	2	0	
11.	Тема 11. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Энтропийная оценка.	8	11	0	2	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	
12.	Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.	8	12	0	2	0	
13.	Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели: модель public coin (с общим датчиком случайных чисел) и модель private coin (с частным датчиком случайных чисел).	8	13	0	2	0	
14.	Тема 14. Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга.	8	14	0	2	0	
15.	Тема 15. Применение коммуникационного подхода для доказательства нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.	8	15	0	2	0	
16.	Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.	8	16	0	2	0	
17.	Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.	8	17	0	4	0	
18.	Тема 18. Определение запутанных квантовых состояний. EPR-парадокс. Использование эффекта entanglement в квантовых коммуникационных протоколах. Телепортация.	8	18	0	4	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			0	40	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Определение коммуникационной модели распределенных вычислений.

практическое занятие (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.

практическое занятие (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.

практическое занятие (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.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.

Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.

практическое занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.

практическое занятие (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. Обобщения для модели k вычислителей.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Классы сложности и отношения между ними. Обобщения для модели k вычислителей.

Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Вероятностные коммуникационные протоколы. Критерии вычислимости функции вероятностной коммуникационной моделью. 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. Топологическая оценка.

практическое занятие (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. Геометрическая оценка.

практическое занятие (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. Энтропийная оценка.

практическое занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.

практическое занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели: модель public coin (с общим датчиком случайных чисел) и модель private coin (с частным датчиком случайных чисел).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Различные вероятностные коммуникационные модели: модель public coin (с общим датчиком случайных чисел) и модель private coin (с частным датчиком случайных чисел). Соотношение коммуникационной сложности public и private coin моделей. Протоколы для функции "Равенство".

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

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

практическое занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Коммуникационная сложность и глубина схем из функциональных элементов.

Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.

практическое занятие (4 часа(ов)):

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

Тема 18. Определение запутанных квантовых состояний. EPR-парадокс. Использование эффекта entanglement в квантовых коммуникационных протоколах. Телепортация.

практическое занятие (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	Изучение дополнительной литературы	1	Дискуссия
3.	Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.	8	3	Проработка теоретического материала	1	Устный опрос
4.	Тема 4. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.	8	4	Выполнение упражнений на закрепление пройденного материала	2	Проверка домашнего задания
5.	Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.	8	5	Выполнение упражнений на закрепление пройденного материала	2	Проверка домашнего задания
6.	Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.	8	6	Изучение дополнительной литературы	2	Дискуссия
7.	Тема 7. Классы сложности и отношения между ними. Обобщения для модели k вычислителей.	8	7	Проработка теоретического материала	2	Устный опрос
8.	Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.	8	8	Выполнение упражнений на закрепление пройденного материала	2	Проверка домашнего задания
9.	Тема 9. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Топологическая оценка.	8	9	Проработка теоретического материала	2	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Геометрическая оценка.	8	10	Изучение дополнительной литературы	2	Дискуссия
11.	Тема 11. Методы доказательства нижних оценок вероятностной коммуникационной сложности вычисления функций. Энтропийная оценка.	8	11	Проработка теоретического материала	2	Устный опрос
12.	Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.	8	12	Проработка теоретического материала	2	Устный опрос
13.	Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели: модель public coin (с общим датчиком случайных чисел) и модель private coin (с частным датчиком случайных чисел).	8	13	Изучение дополнительной литературы	2	Устный опрос
14.	Тема 14. Приложения. Коммуникационная сложность представления языков в автоматах и машинах Тьюринга.	8	14	Проработка теоретического материала	2	Устный опрос
15.	Тема 15. Применение коммуникационного подхода для доказательства нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.	8	15	Выполнение упражнений на закрепление пройденного материала	2	Проверка домашнего задания
16.	Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.	8	16	Выполнение упражнений на закрепление пройденного материала	2	Проверка домашнего задания

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.	8	17	Изучение дополнительной литературы	2	Дискуссия
18.	Тема 18. Определение запутанных квантовых состояний. EPR-парадокс. Использование эффекта entanglement в квантовых коммуникационных протоколах. Телепортация.	8	18	Изучение дополнительной литературы	2	Дискуссия
	Итого				32	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме практических 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.

Дискуссия, примерные вопросы:

Методы доказательства верхних оценок коммуникационной сложности вычисления функций в детерминированной коммуникационной модели.

Тема 3. Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности.

Устный опрос, примерные вопросы:

Методы доказательства нижних оценок коммуникационной сложности вычисления функций в детерминированной коммуникационной модели.

Тема 4. Доказательство нижних оценок сложности для отдельных функций.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Доказательство нижних оценок детерминированной коммуникационной сложности для отдельных функций (равенство, неравенство, конъюнкция, сложение по модулю 2, и т.д.)

Тема 5. Односторонние коммуникационные вычисления.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Построение одностороннего коммуникационного протокола для конкретных функций.

Тема 6. Недетерминированные коммуникационные протоколы.

Дискуссия , примерные вопросы:

Сравнение детерминированных и недетерминированных коммуникационных протоколов.

Тема 7. Классы сложности и отношения между ними. Обобщения для модели k вычислителей.

Устный опрос , примерные вопросы:

Классы сложности для коммуникационной модели вычислений.

Тема 8. Вероятностные коммуникационные протоколы.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Построение вероятностных коммуникационных протоколов для конкретных функций.

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

Устный опрос , примерные вопросы:

Метод доказательства нижних оценок сложности для коммуникационной модели.
Топологическая оценка.

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

Дискуссия , примерные вопросы:

Метод доказательства нижних оценок сложности для коммуникационной модели.
Геометрическая оценка.

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

Устный опрос , примерные вопросы:

Метод доказательства нижних оценок сложности для коммуникационной модели. Энтропийная оценка.

Тема 12. Вероятностная коммуникационная сложность индивидуальных функций.

Устный опрос, примерные вопросы:

Оценка вероятностной коммуникационной сложности для отдельных функций.

Тема 13. Различные вероятностные коммуникационные модели: модель public coin (с общим датчиком случайных чисел) и модель private coin (с частным датчиком случайных чисел).

Устный опрос , примерные вопросы:

Сравнение различных вероятностных коммуникационных моделей.

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

Устный опрос , примерные вопросы:

Коммуникационный подход для доказательства оценок сложности вычисления функций на машине Тьюринга.

Тема 15. Применение коммуникационного подхода для доказательства нижних оценок сложности представления функций в ветвящихся программах.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Коммуникационный подход для доказательства оценок сложности вычисления функций в ветвящихся программах.

Тема 16. Коммуникационная сложность и глубина схем.

Проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Коммуникационный подход для доказательства оценок сложности вычисления функций схемами из функциональных элементов.

Тема 17. Квантовая коммуникационная модель.

Дискуссия, примерные вопросы:

Определение квантовой коммуникационной модели и вычислений функций в данной модели.

Тема 18. Определение запутанных квантовых состояний. EPR-парадокс. Использование эффекта entanglement в квантовых коммуникационных протоколах. Телепортация.

Дискуссия, примерные вопросы:

Квантовые эффекты и их использование при распределенной обработке информации.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета. Примерные вопросы для зачета - Приложение 1

Примерные вопросы к зачету:

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. Аблаев Ф.М., Хайруллин А.Ф., Аблаев М.Ф. Коммуникационные вычисления http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F527417760/cmntn_cmp_course_2013_.pdf
2. Аблаев Ф. М., Васильев А. В. Классические и квантовые ветвящиеся программы. Казанский (Приволжский) федеральный университет: Институт вычислительной математики и информационных технологий, Кафедра теоретической кибернетики, 2010. http://libweb.ksu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_62_2010_000088.pdf
3. Громкович, Ю. Теоретическая информатика: Введение в теорию автоматов, теорию вычислимости, теорию сложности, теорию алгоритмов, рандомизацию, теорию связи и криптографию. - Издание 3 - е. - СПб: БХВ - Петербург, 2010. - 336 с.

7.2. Дополнительная литература:

М. Нильсен, И. Чанг. Квантовые вычисления и квантовая информация. – М : Мир, 2006 .– 824 с.
Введение в дискретную математику : Учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная математика" / С.В.Яблонский .? 3-е изд., стер. ? М. :Вышш. шк., 2002 .? 384с.

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 так же 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 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и сетей .

Автор(ы):

Гайнутдинова А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гусенков А.М. _____

"__" _____ 201__ г.