

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. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория автоматов и формальных языков Б1.Б.10

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Салимов Ф.И.

Рецензент(ы):

Кугураков В.С.

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 929617

Казань

2017

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) Салимов Ф.И. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Farid.Salimov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В курсе рассматриваются основные математические модели вычислительных устройств с памятью, исследуются вопросы оптимального синтеза таких устройств, изучаются иерархии дискретных преобразователей информации по их возможностям распознавания классов языков, вводятся порождающие грамматики, изучаются связи между грамматиками и преобразователями. Курс является базовым для чтения на старших курсах дисциплин, связанных с теорией алгоритмов, оценкой их сложности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к базовой (обще-professionalной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 3 курсе в 5 семестре для студентов обучающихся по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия теории конечных автоматов, грамматик

2. должен уметь:

- строить конечные модели для решения задач распознавания и доказывать неразрешимость проблем для различных вычислительных моделей

3. должен владеть:

- навыками построения конечных моделей для решения задач распознавания и умения доказывать неразрешимость проблем для различных вычислительных моделей

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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. Определение и классификация дискретных преобразователей информации.	5		3	0	2	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Определение языка. Операции над языками. Автоматы и языки.	5		3	0	2	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами	5		3	0	2	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Вероятностные автоматы.	5		3	0	1	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Регулярные выражения и регулярные языки. Теорема Рабина.	5		4	0	1	Контрольная работа
6.	Тема 6. Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.	5		4	0	2	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Отношение левой взаимозамещаемости. Теорема Майхила-Нероуда.	5		4	0	2	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Грамматики. Иерархия Хомского.	5		3	0	1	Контрольная работа
9.	Тема 9. Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками.	5		3	0	1	Письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Лемма Огдена для КСЯ. Операции над КСЯ.	5		3	0	2	Письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Некоторые разрешимые и неразрешимые задачи в теории автоматов и грамматик.	5		3	0	2	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Определение и классификация дискретных преобразователей информации.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение и классификация дискретных преобразователей информации. Задача исследования дискретных преобразователей информации: непрерывный и дискретный подходы. Алфавитный способ кодирования информации. Классификация различных типов преобразователей. Определение различных типов преобразователей информации (конечные автоматы, вероятностные автоматы, автоматы с магазинной памятью, машины Тьюринга, машины с неограниченными регистрами)

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Использование автоматов для решения различных задач: Построение двоичного сумматора. Построение простейшего лексического анализатора. Реализация построения дополнительного кода.

Тема 2. Определение языка. Операции над языками. Автоматы и языки.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение языка. Операции над языками. Построение автомата по языку. Описание языка по автомату.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Операции над языками. Построение автомата по языку. Описание языка по автомату.

Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Определение недетерминированного автомата. Представление языков недетерминированными автоматами. Построение КНДА автомата по языку. Теорема Рабина-Скотта о детерминизации источника.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач на детерминизацию источника. Оценка числа состояний детерминированного автомата по числу состояний эквивалентного ему недетерминированного автомата.

Тема 4. Вероятностные автоматы.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Вероятностные автоматы. Распознавание языков вероятностными автоматами. Оценка мощности множества языков, представимых вероятностными автоматами.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Синтез вероятностного автомата по языку

Тема 5. Регулярные выражения и регулярные языки. Теорема Рабина.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Регулярные выражения. Эквивалентность регулярных выражений и конечных автоматов. Свойства регулярных выражений. Теорема о совпадении классов конечно автоматных и регулярных языков.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Построение автомата, представляющего язык, заданный регулярным выражением. Задача определения регулярного выражения по автомату, представляющему некоторый регулярный язык.

Тема 6. Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Доказательство нерегулярности языка с использованием расширительной леммы. Операции над регулярными языками.

Тема 7. Отношение левой взаимозамещаемости. Теорема Майхила-Нероуда.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Отношение левой взаимозамещаемости и его свойства. Теорема Майхила-Нероуда. Минимизация автомата.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Синтез автомата с использованием теоремы Майхилла-Нероуда. Минимизация автомата.

Тема 8. Грамматики. Иерархия Хомского.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Грамматики различных типов. Иерархия Хомского. Контекстно-свободные грамматики. Построение грамматики по языку. Описание языка по грамматике. Нормальные форма Хомского для контекстно-свободных грамматик

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Построение грамматики по языку. Определение языка по грамматике. Праволинейные грамматики. КС-грамматики

Тема 9. Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Построение МПА автомата по грамматике.

Тема 10. Лемма Огдена для КСЯ. Операции над КСЯ.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Лемма Огдена для КСЯ. Операции над КСЯ.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Доказательство не контекстно свободности языков с использованием леммы Огдена.

Тема 11. Некоторые разрешимые и неразрешимые задачи в теории автоматов и грамматик.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Некоторые разрешимые и неразрешимые задачи в теории автоматов и грамматик. Задача принадлежности слова языку, задача определения пустоты языка, задача эквивалентности различных описания языков

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Алгоритмы решения задачи определения пустоты языка, принадлежности слова языку в разных классах дискретных преобразователей.

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. Определение и классификация дискретных преобразователей информации.	5		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
2.	Тема 2. Определение языка. Операции над языками. Автоматы и языки.	5		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами	5		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
4.	Тема 4. Вероятностные автоматы.	5		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Регулярные выражения и регулярные языки. Теорема Рабина.	5		подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
6.	Тема 6. Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.	5		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Отношение левой взаимозамещаемости. Теорема Майхила-Нероуда.	5		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Грамматики. Иерархия Хомского.	5		подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
9.	Тема 9. Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками.	5		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Лемма Огдена для КСЯ. Операции над КСЯ.	5		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
11.	Тема 11. Некоторые разрешимые и неразрешимые задачи в теории автоматов и грамматик.	5		подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Теория автоматов и формальных языков" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные 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 экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда 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. Определение и классификация дискретных преобразователей информации.

домашнее задание , примерные вопросы:

Классификация различных типов преобразователей. Определение различных типов преобразователей информации (конечные автоматы, вероятностные автоматы, автоматы с магазинной памятью, машины Тьюринга, машины с неограниченными регистрами) Решение задач. Обсуждение

Тема 2. Определение языка. Операции над языками. Автоматы и языки.

домашнее задание , примерные вопросы:

Определение языка. Операции над языками. Построение автомата по языку. Описание языка по автомату. Решение задач. Обсуждение

Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на детерминизацию источника. Оценка числа состояний детерминированного автомата по числу состояний эквивалентного ему недетерминированного автомата. Решение задач. Обсуждение

Тема 4. Вероятностные автоматы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Синтез вероятностного автомата по языку. Решение задач. Обсуждение

Тема 5. Регулярные выражения и регулярные языки. Теорема Рабина.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Описать автомат, на вход которого поступают слова в алфавите a, b, c , разделенные пробелом, а на выходе появляется единица в том и только в том случае, если введенная часть входного слова, ограниченная с двух сторон пробелами, содержит в третьей позиции символ b , а в пятой позиции - символ c . 2. Построить автомат с минимальным числом состояний $\langle \{0, 1\}, \{s_1, s_2, s_3, ?\}, \{0, 1\} \rangle$, для которого выполняется $(s_1, 111) = 010$, $(s_2, 010) = 101$, $(s_3, 010) = 110$. 3. Построить автомат, который распознает язык, состоящий из слов в алфавите $\{0, 1\}$, у которых каждые четыре идущих подряд символа содержат ровно одну 1.

Тема 6. Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.

домашнее задание , примерные вопросы:

Расширительная лемма. Операции над регулярными языками. Решение задач. Обсуждение

Тема 7. Отношение левой взаимозамещаемости. Теорема Майхила-Нероуда.

домашнее задание , примерные вопросы:

Отношение левой взаимозамещаемости и его свойства. Теорема Майхила-Нероуда. Минимизация автомата. Решение задач. Обсуждение

Тема 8. Грамматики. Иерархия Хомского.

контрольная работа , примерные вопросы:

Построение грамматики по языку. Определение языка по грамматике. Правильные грамматики. КС-грамматики

Тема 9. Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками.

домашнее задание , примерные вопросы:

Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками. Решение задач. Обсуждение.

Тема 10. Лемма Огдена для КСЯ. Операции над КСЯ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Доказательство не контекстно свободности языков с использованием леммы Огдена. Решение задач. Обсуждение

Тема 11. Некоторые разрешимые и неразрешимые задачи в теории автоматов и грамматик.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Построить автомат, который представляет язык, заданный регулярным выражением (формула не вводится) 2. Построить грамматику порождающую язык в алфавите $\{0,1\}$, состоящий из слов, число нулей в котором кратно 3, а число единиц - 2. Классифицировать язык в иерархии Хомского. 3. Доказать или опровергнуть свойство КС языка, содержащего слова в однобуквенном алфавите, число символов которого равно кубу целого положительного числа.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Алфавитный способ кодирования информации. Классификация дискретных преобразователей.
2. Определение языка. Теоретико-множественные свойства языков
3. Сравнительный анализ представимости языков в детерминированных и вероятностных автоматах
4. Представимость языков в автоматах с магазинной памятью множеством состояний и опустошением магазина.
5. Отношение левой взаимозамещаемости и его свойства
6. Теорема Майхилла-Нероуда.
7. Алгебра языков. Тожественные соотношения в этой алгебре.
8. Регулярные языки и регулярные выражения.
9. Конечные детерминированные автоматы. Конечные недетерминированные автоматы. Соотношения между детерминированными и недетерминированными автоматами.
10. "Расширительная" лемма для регулярных языков.
11. Эквивалентность регулярных выражений и конечных автоматов.
12. Построение автомата по регулярному выражению.
13. Построение регулярного выражения по автомату.
14. Алгоритм минимизации автомата, представляющего некоторый язык.
15. Представление языков в вероятностных автоматах. Континуальность множества конечных вероятностных языков.
16. Грамматики. Понятие вывода в грамматиках.
17. Иерархия Хомского.
18. Соотношение между детерминированными и недетерминированными автоматами с магазинной памятью.

19. Теорема о совпадении класса праволинейных и регулярных языков.
20. КС языки и их свойства
21. Теоретико-множественные свойства КС языков.
22. Нормальная форма Хомского контекстно-свободных грамматик.
23. "Расширительная" лемма для КСЯ.
24. Пример контекстно-зависимого языка, не являющегося контекстно-свободным.
25. Соотношение между различными типами автоматов с магазинной памятью.
26. Контекстно-зависимые языки.
27. Построение грамматики по автомату с магазинной памятью.
28. Разрешимые задачи в теории автоматов и грамматик. Свойство принадлежности
29. Разрешимые задачи в теории автоматов и грамматик. Свойство пустоты
30. Разрешимые задачи в теории автоматов и грамматик. Свойство эквивалентности.

7.1. Основная литература:

1. Громкович, Ю. Теоретическая информатика: Введение в теорию автоматов, теорию вычислимости, теорию сложности, теорию алгоритмов, рандомизацию, теорию связи и криптографию / Юрай Громкович; Пер. с нем.; Под ред. Б. Ф. Мельникова. ?Издание 3-е. ?Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010.-336 с.
- 2.Иваньшин, П.Н. Дискретная математика. Теория конечных языков и автоматов [Текст: электронный ресурс] / Иваньшин П. Н. ? Электронные данные (1 файл: 0,63 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2012) .? Загл. с экрана .? URL:http://libweb.kpfu.ru/ebooks/05-IMM/05_034_2012_000204.pdf.
3. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. - М.: Физматлит, 2012. - 236с.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5294

7.2. Дополнительная литература:

- 1.Кауфман, В. Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] / В. Ш. Кауфман. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 464 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=409077>
2. Опалева, Э. А. Языки программирования и методы трансляции: для студентов вузов, обучающихся по спец. 220400 (230105) - Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем / Э.А. Опалева, В.П. Самойленко. ?Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. ?476 с.
3. Языки программирования: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 400 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=493421>

7.3. Интернет-ресурсы:

- алгоритмы, математика, защита информации Портал с ресурсами по теории алгоритмов - <http://algolist.manual.ru/>
- Библиотека материалов по ИТ - <http://www.ict.edu.ru/lib/>
- Википедия - <http://ru.wikipedia.org>
- Иваньшин П. Н. Дискретная математика. Теория конечных языков и автоматов. Казанский (Приволжский) федеральный университет: Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского, Кафедра геометрии, 2012 - http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_034_2012_000204.pdf
- Портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория автоматов и формальных языков" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки Системный анализ и информационные технологии .

Автор(ы):

Салимов Ф.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кугураков В.С. _____

"__" _____ 201__ г.