

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

Теория автоматов и формальных языков Б2.Б.6

Направление подготовки: 010300.62 - 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 917414

Казань  
2014

## 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 " Б2.Б.6 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010300.62 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) 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
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность профессионально решать задачи производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования; разработку математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых исследований; создание информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных; разработку тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям; разработку эргономических человеко-машинных интерфейсов (в соответствии с профилизацией)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет, способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами и международными консорциумами, отслеживать
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность профессионально владеть базовыми математическими знаниями и информационными технологиями, эффективно применять их для решения научно-технических задач и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять на практике современные методологии управления жизненным циклом и качеством систем, программных средства и сервисов 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	домашнее задание
2.	Тема 2. Определение языка. Операции над языками. Автоматы и языки.	5		3	0	2	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	
3.	Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами	5		3	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Вероятностные автоматы.	5		3	0	1	домашнее задание
5.	Тема 5. Регулярные выражения и регулярные языки. Теорема Рабина.	5		4	0	1	домашнее задание
6.	Тема 6. Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.	5		4	0	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Отношение левой взаимозамещаемости. Теорема Майхила-Нероуда.	5		4	0	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Грамматики. Иерархия Хомского.	5		3	0	1	домашнее задание
9.	Тема 9. Автоматы с магазинной памятью. Соотношение между различными типами МПА и контекстно-свободными языками.	5		3	0	1	домашнее задание
10.	Тема 10. Лемма Огдена для КСЯ. Операции над КСЯ.	5		3	0	2	домашнее задание
11.	Тема 11. Некоторые разрешимые и неразрешимые задачи в теории автоматов и грамматик.	5		3	0	2	домашнее задание
	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 Майхила-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. Правильные 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)**

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
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
3.	Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами	5		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Вероятностные автоматы.	5		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Регулярные выражения и регулярные языки. Теорема Рабина.	5		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
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 домашнего задания	4	домашнее задание
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 домашнего задания	5	домашнее задание
	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:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

### **Тема 3. Представление языков недетерминированными автоматами**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

### **Тема 4. Вероятностные автоматы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

### **Тема 6. Расширительная лемма. Операции над регулярными языками.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

### **Тема 8. Грамматики. Иерархия Хомского.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение. Контрольная работа.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы по теме. Решение задач. Обсуждение. Контрольная работа

### **Тема . Итоговая форма контроля**

## Примерные вопросы к экзамену:

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

### Контрольная 1

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.

### Контрольная 2

1. Построить автомат, который представляет язык, заданный регулярным выражением (формула не вводится)
2. Построить грамматику порождающую язык Классифицировать язык в иерархии Хомского.
3. Доказать или опровергнуть свойство КС языка (формула не вводится)

### 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. 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. Голицына О. Л.  
Языки программирования : Учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 400 с. URL:  
<http://znanium.com/bookread.php?book=226043>
4. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования. - М.: Физматлит, 2012. - 236с.  
URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5294](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5294)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Теория автоматов : учебно-методическое пособие / В. А. Песошин, Б. Г. Ктомас, В. М. Тарасов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. техн. ун-т" .? Казань : [Изд-во Казанского государственного технического университета], 2008 .? 114 с.
2. Языки программирования, методы трансляции и технология программирования / А. И. Еникеев, Р. М. Хадиев ; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики .? Казань : Центр инновац. технологий, 2005 .? 96 с.

### 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](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 010300.62 "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.