

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.

Программа дисциплины
Интеллектуальные системы Б1.Б.24

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):

Денисов М.П. , Юрин А.М.

Рецензент(ы):

Михайлов В.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

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
2016

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) Денисов М.П. , MPDenisov@kpfu.ru ; Юрин А.М.

1. Цели освоения дисциплины

В программе дисциплины рассматриваются вопросы создания интеллектуальных информационных систем на примере разработки экспертных систем. Создание информационных систем с элементами алгоритмов искусственного интеллекта является важным составляющим современных информационных технологий и представляет собой тренд развития информационных технологий. Поэтому для направления подготовки "Фундаментальная информатика и информационные технологии" данная дисциплина представляет серьезный интерес.

В качестве инструментальных средств изучения выбрана инструментальная экспертная система ExPRO.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.24 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к базовой (обще профессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина изучается на 4 курсе и базируется как на базовых математических дисциплинах "Теория вероятностей и математическая статистика", "Методы оптимизации", "Дискретная математика", "Теория игр и принятие решений", так и на дисциплинах, изучающих программирование "Основы программирования", "Технологии баз данных", "Информационные технологии". Создание экспертных систем может быть темой выпускных квалификационных работ студентов и их дальнейшей профессиональной деятельности.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
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-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-5 (профессиональные компетенции)	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
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:

- языки представления знаний в системах искусственного интеллекта, методы логического вывода решений, технологии разработки продукционных баз знаний;
- принципы создания продукционных баз знаний с использованием инструментальной экспертной системы ExPRO.

2. должен уметь:

- ориентироваться в языках представления знаний и инструментальных средствах разработки интеллектуальных систем, в способах извлечения знаний

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о языках представления знаний в системах искусственного интеллекта, методах логического вывода решений, технологии разработки продукционных баз знаний;
- навыки постановки и решения трудно формализуемых задач, создания продукционных баз знаний с использованием инструментальной экспертной системы ExPRO.

- 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 7 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. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	7		6	0	0	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.	7		8	0	0	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.	7		0	6	0	контрольная работа письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.	7		0	4	0	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.	7		0	4	0	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Представление нечетких знаний	7		4	0	0	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.	7		0	4	4	письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.	7		0	0	10	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.	7		0	0	4	контрольная работа письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			18	18	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Искусственный интеллект и интеллектуальные системы. Основные понятия и развитие систем искусственного интеллекта. Классификация интеллектуальных информационных систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом, экспертные системы, самообучающиеся системы, адаптивные информационные системы.

Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Структура и функционирование продукционных экспертных систем. Типовая структура экспертной системы ExPRO. Интерфейс пользователя. Редактор базы знаний. Механизм логического вывода. Модуль объяснения. Взаимодействие компонентов экспертных систем.

Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Язык представления знаний системы ExPRO. Основные понятия, состав и организация знаний экспертной системы. Продукционные модели представления знаний. Структура продукционных правил. Язык представления знаний системы ExPRO. Основные функции языка EXPRO.

Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO. Ввод значений переменных и списков. Выбор значений из списков. Отображение рисунков при выборе значений. Вывод значений переменных, строк, списков и таблиц.

Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Функции работы со списками и таблицами. Выбор элемента списка. Удаление и изменение элементов списков. Объединение и вычитание списков. Сохранение таблиц. Выбор элемента таблицы. Изменение значений элементов таблиц. Описание запросов на языке SQL.

Тема 6. Представление нечетких знаний

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Представление нечетких знаний Основные понятия нечетких знаний. Методы отображения нечетких знаний в базе знаний ExPRO.

Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO. Классификация методов поиска решений. Интерпретатор правил системы ExPRO. Управление процессом логического вывода решения. Цикл работы интерпретатора правил. Создание документов по результатам поиска решений.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO. Классификация методов поиска решений. Интерпретатор правил системы ExPRO. Управление процессом логического вывода решения. Цикл работы интерпретатора правил. Создание документов по результатам поиска решений.

Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO. Этапы и стадии разработки баз знаний. Методы извлечения знаний. Отладка и тестирование экспертных систем. Опытная эксплуатация и внедрение.

Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Интеграция системы ExPRO с программными системами. Интеграция с системой Excel, Word и базами данных.

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. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
3.	Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
5.	Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
6.	Тема 6. Представление нечетких знаний	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
7.	Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
8.	Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.	7		подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
9.	Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.	7		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
Итого					45	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных, лабораторных и практических 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 "Интеллектуальные системы" 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. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Обсуждение. Примерные вопросы: 1. Понятие искусственного интеллекта. 2. Задачи построения интеллектуальных систем. 3. Особенности экспертной системы. Выбор предметной области и задачи для построения собственного проекта экспертной системы.

Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.

домашнее задание , примерные вопросы:

Создание проекта и модели для собственного проекта экспертной системы.

Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение языка представления знаний системы ExPRO на типовых примерах.

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовое задание. Сформулировать техническое задание для построения интеллектуальной системы для заданной предметной области (медицинская, экономическая, социальная и т.д.).

Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение использования функций ввода и вывода данных системы ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение использования функций работы со структурами данных (списками, таблицами) системы ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 6. Представление нечетких знаний

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение использования представлений нечетких знаний в системе ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение возможностей поиска и обработки знаний в системе ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над собственным проектом по созданию экспертной системе на основе продукционных баз данных.

Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение возможностей интеграции системы ExPRO на типовых примерах и применение в собственном проекте.

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовое задание. Реализация заданной интеллектуальной системы в системе ExPRO

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

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

Контрольные вопросы по спец. курсу

"Интеллектуальные системы "

Теоретические вопросы:

1. Основные понятия. Искусственный интеллект.
2. История развития искусственного интеллекта за рубежом и в России.
3. Характеристики предметных областей. Плохо структурированные и трудно формализуемые задачи.
4. Классификация интеллектуальных информационных систем.
5. Информационные системы с интеллектуальным интерфейсом.
6. Экспертные системы. Классификация и область применения.
7. Самообучающиеся интеллектуальные информационные системы.
8. Адаптивные информационные системы.
9. Типовая структура экспертной системы.
10. Структура инструментальной экспертной системы ExPRO.
11. Функционирование типовой экспертной системы.
12. Декларированные и процедурные занятия.
13. База знаний и база данных в экспертных системах.
14. Механизм логического вывода. Назначение и функции.
15. Модуль объяснения. Назначение и функции.
16. Ввод и редактирование знаний в экспертных системах.
17. Динамические экспертные системы. Структура и область применения.
18. Интегрированные экспертные системы. Функции и область применения.
19. Процедурные языки программирования для создания компонентов экспертных систем.
20. Средства создания экспертных систем. Оболочки экспертных систем.
21. Использование внешних баз данных в экспертных системах.
22. Разработка баз знаний экспертных систем на примере ExPRO.

Практические вопросы:

1. Назначение и область применения системы ExPRO.
2. Режимы работы системы ExPRO.
3. Интерфейс системы ExPRO. Назначение и выполнимые функции.

4. Редактор базы знаний системы ExPRO.
5. Ввод и редактирование правил в системе ExPRO.
6. База знаний системы ExPRO. Состав и организация знаний.
7. Интерпретатор правил системы ExPRO. Состав и выполнимые функции.
8. Модуль объяснения системы ExPRO. Назначение и функции.
9. Модель представления знаний системы ExPRO.
10. Язык представления знаний ExPRO. Назначение и структура.
11. Функции ввода и вывода данных языка ExPRO.
12. Функции управления процессом решения в языке ExPRO.
13. Вычислительные и тригонометрические функции языка ExPRO.
14. Функции работы со строками языка ExPRO.
15. Способы задания списков в языке ExPRO.
16. Функции работы со строками языка ExPRO.
17. Функции работы с таблицами языка ExPRO.
18. Функции файлового ввода и вывода языка ExPRO.
19. Организация циклов в правилах системы ExPRO.
20. Организация запросов на языке SQL к внешним базам данных.
21. Средства отладки баз знаний системы ExPRO.
22. Документирование результатов решения задач в системе ExPRO.

7.1. Основная литература:

1. Ясницкий, Л.Н. Искусственный интеллект. Элективный курс : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. - Электрон. дан. - М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. - 201 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8775
2. Ясницкий, Л.Н. Искусственный интеллект. Элективный курс : методическое пособие [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.Н. Ясницкий, Ф.М. Черепанов. - Электрон. дан. - М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2012. - 221 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8776
3. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=428860>
4. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=451186>
5. Юрин А.М., Денисов М.П. Лабораторные работы по созданию экспертных систем на языке ExPRO. - Казань: Казан.ун-т, 2015. - URL:http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/20353/1/09_104_001105.pdf

7.2. Дополнительная литература:

1. Гаврилова, Т. А. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. 2-е изд. / Т. А. Гаврилова, Д. И. Муромцев; Высшая школа менеджмента СПбГУ : СПб.: Изд-во "Высшая школа менеджмента"; Издат. дом С.-Петерб. гос. ун-та, 2008. . 488 с. - ЭБС: "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=504514>
2. Интеллектуальный анализ динамики бизнес-систем: Учеб. / Н.М.Абдикеев, С.Н.Брускин и др.; Под науч. ред. Н.М.Абдикеева и др. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 320 с. - ЭБС: "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=191886>

3. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями / Под ред. Б.З. Мильнера. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 624 с. - ЭБС: "Знаниум":
<http://znanium.com/bookread.php?book=398726>
4. Советующие информационные системы в экономике: учебное пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 488 с. - ЭБС "Знаниум":
<http://znanium.com/bookread2.php?book=503881>
5. Корпоративные информационные системы управления: Учебник / Под науч. ред. Н.М. Абдикеева, О.В. Китовой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 464 с. - ЭБС "Знаниум":
<http://znanium.com/bookread2.php?book=389940>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>
Компьютерная энциклопедия - <http://www.computer-encyclopedia.ru>
Портал материалов по искусственному интеллекту - <http://www.aiportal.ru/>
Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algotlist.manual.ru/>
Ресурс по построению интеллектуальных и экспертных систем - <http://expro.ksu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Интеллектуальные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

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

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

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 по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером) или мультимедийным оборудованием, лабораторные и практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

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):

Юрин А.М. _____

Денисов М.П. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Михайлов В.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.