

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.В.ДВ.18

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

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 ; Юрий 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.

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.В.ДВ.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. 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
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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	1-2	0	0	6	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.	7	3-4	0	0	6	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	
3.	Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.	7	5-6	0	0	6	контрольная работа письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.	7	7-8	0	0	6	письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.	7	9-10	0	0	6	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Представление нечетких знаний	7	11-12	0	0	6	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.	7	13-14	0	0	6	письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.	7	15-16	0	0	6	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.	7	17-18	0	0	6	контрольная работа письменное домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	54	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.

#### *лабораторная работа (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.

#### *лабораторная работа (6 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.**

#### **лабораторная работа (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.**

#### **лабораторная работа (6 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.**

#### **лабораторная работа (6 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**

#### **лабораторная работа (6 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.**

#### **лабораторная работа (6 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 (6 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 (6 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)**

<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. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.	7	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Структура и функционирование продукционных экспертных систем.	7	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Язык представления знаний системы ExPRO.	7	5-6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Функции ввода и вывода данных в языке ExPRO.	7	7-8	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Функции работы со списками и таблицами.	7	9-10	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Представление нечетких знаний	7	11-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Методы поиска решений и обработка знаний в системе ExPRO.	7	13-14	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Технология разработки продукционных баз знаний на языке ExPRO.	7	15-16	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Интеграция системы ExPRO с программными системами.	7	17-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
Итого					54	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

Изложению теоретического материала посвящено несколько занятий, которые проводятся в формате интерактивной лекции с привлечением студентов к активной дискуссии.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Интеллектуальные системы" на основе решения типовых задач и упражнений, формирующих навыки разработки интеллектуальных систем, а также выполнения индивидуального проекта каждым студентом. Проект содержит все основные алгоритмические составляющие построения экспертной системы.

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.

## **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:

Сформулировать техническое задание для построения интеллектуальной системы для выбранной для индивидуального проекта предметной области.

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 зачету:

По курсу предусмотрено проведение зачета.



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](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](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](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://algolist.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 занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Юрин А.М. \_\_\_\_\_

Денисов М.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Михайлов В.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.