

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

«Оренбургский государственный университет» (ОГУ)

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий

Пищухин А.М.

(подпись, расшифровка подписи)

« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки: 230100 – Информатика и вычислительная техника

Бакалавриат: 230100.62 – Программное обеспечение средств вычислительной
техники и автоматизированных систем

Факультет информационных технологий

Форма обучения: очная

Оренбург 2013

Рецензент:

Доктор экономических наук, профессор Шепель В.Н.

**Рабочая программа дисциплины «Проектирование экспертных систем»
/сост. А.М. Семенов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2013. - 18 с.**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины естественнонаучного федерального компонента студентам очной формы обучения по направлению 230100 - Информатика и вычислительная техника, бакалавриат: 230100.62 – Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем в 8 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100 – Информатика и вычислительная техника, утвержденного 27.03.2000 зам. Министра образования РФ.

Составитель: _____ А.М. Семенов
12.01.2013 г. (подпись)

©Семенов А.М., 2013
© ФГБОУ ВПО ОГУ, 2013

Содержание

1	Цели и задачи дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в учебном процессе.....	4
3	Организационно-методические данные дисциплины.....	5
4	Разделы дисциплины, их содержание и виды занятий	6
5	Тематический план изучения дисциплины	8
5.1	Лекции.....	8
5.2	Лабораторные работы.....	9
5.3	Практические занятия	9
5.4	Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	11
6.1	Рекомендуемая литература.....	11
6.1.1	Основная литература.....	11
6.1.2	Дополнительная литература.....	11
6.1.3	Периодическая литература.....	12
6.1.4	Интернет-ресурсы.....	12
6.2	Средства обеспечения освоения дисциплины.....	12
6.2.1	Методические указания и материалы по видам занятий.....	12
6.2.2	Программное обеспечение использования современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий).....	14
6.2.3	Контрольные вопросы для самопроверки.....	14
6.2.4	Критерии оценки знаний, умений и навыков.....	15
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16
7.1	Учебно-лабораторное оборудование	16
	Лист согласования рабочей программы	17
	Дополнения и изменения в рабочей программе.....	18

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Экспертные системы» предназначена для изучения бакалаврам очной формы обучения по профилю подготовки Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных в 8 семестре.

Целью изучения дисциплины является изучение и овладение современными методами, моделями и программными средствами разработки экспертных систем (ЭС).

Основными задачами, решаемыми в процессе освоения дисциплины, являются:

- ознакомление обучаемых с основными направлениями развития ЭС в т.ч. на основе новых вычислительных технологий;
- формирование знаний и умений применять методы инженерии знаний, получении, обработки и представлении знаний в ЭС;
- формирование умение и навыков применять экспертные системы для слабоформализуемых предметных областях;
- развитие навыков и способностей студентов к самостоятельному освоению и проектированию статических и динамических ЭС различного назначения.

2 Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина относится к циклу дисциплин ЕН.В.02 01 включенных в учебный план по решению методической комиссии по направлению подготовки специалистов 230100 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теория автоматов и формальных языков», «Объектно-ориентированное программирование», «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгоритмические языки и программирование», «Базы данных» и «Объектно-ориентированное программирование».

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении данной дисциплины, используются при разработке выпускных квалификационных работ.

В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- об основных научно-технических проблемах и перспективах развития систем искусственного интеллекта;
- о прикладных экспертных системах;
- об областях применения экспертных систем;

знать:

- объект и предмет изучения дисциплины (базовые определения и понятия, основные задачи);
- основные методы приобретения, представления и обработки знаний;
- технологию разработки экспертных систем.

уметь:

- формализовать знания экспертов с применением различных методов;
- выбирать стратегии, методы, и алгоритмы поиска знаний;
- использовать основные модели представления знаний; математический аппарат и прикладные программы для разработки экспертных систем;
- моделировать нечеткие системы, гибридные сети.

3 Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1 – Организационно-методические данные

Вид работы	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость	116	116
Аудиторная работа	60	60
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	15	15
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
Самостоятельная работа	56	56
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	16	16
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.), (СР)	40	40
Вид итогового контроля	Зачет Экзамен	

4. Разделы дисциплины, их содержание и виды занятий

Таблица 2 - Разделы дисциплины

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов			Внеауд. работа СР	
		Всего	Аудиторная работа			
			Л	ПЗ		ЛР
1	<p>Искусственный интеллект и классические экспертные системы</p> <p>Искусственный интеллект. История развития и области применения. Общие сведения об экспертных системах. Направления развития. Концептуальные основы решения задач в экспертных системах. Структура ЭС. Технология построения экспертных систем. Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования. Характеристики знаний. Классификация моделей представления знаний. Модели представления знаний. Механизмы логического вывода. Методы приобретения знаний. Формирование знаний на основе машинного обучения. Экспертное оценивание как процесс измерения. Связь эмпирических и числовых систем. Методы измерения степени влияния объектов. Один из подходов к формированию и оценке компетентности группы экспертов. Характеристика и режимы работы группы экспертов. Оболочки ЭС. Инструментальные средства разработки ЭС.</p>	43	14	6	8	15

№ раз-дела	Наименование разделов и их содержание	Количество часов			Внеауд. работа СР	
		Всего	Аудиторная работа			
			Л	ПЗ		ЛР
2	<p>Неопределенности в экспертных системах</p> <p>Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые ими. НЕ-факторы в ЭС. Теорема Байеса как основа управления неопределенностью. Простейший логический вывод. Распространение вероятностей в ЭС. Последовательное распространение вероятностей. Временные рассуждения и марковские цепи. Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Функции принадлежности. Нечеткое отношение и способы его задания. Нечеткая и лингвистическая переменные. Правила нечетких продукций. Этапы вывода в нечетких системах. Экспертные системы, основанные на нечеткой логике. Нечеткие базы правил. Нечеткие алгоритмы. Нечеткие сети Петри. Нечеткие временные ряды и их анализ.</p>	32	10	7	5	10
3	<p>Основы нейросетевых технологий в ЭС</p> <p>Биологические нейронные сети. Модель технического нейрона. Обучение персептрона. Архитектура нейронных сетей. Модели нейронов и методы их обучения. Процессы обучения. Обучение без учителя и с учителем. Проблемы практического использования НС. ЭС на основе НС. Гибридные ЭС. Реализация ANFIS в среде MATLAB. Генетические алгоритмы в ЭС. Применение технологий ИИ в экспертных системах.</p>	23	6	2	2	13
	Расчетно-графическое задание	18				18
	Итого:	116	30	15	15	56

5 Тематический план изучения дисциплины

5.1 Лекции

№ тем	№ раздела	Наименования тем	Кол-во часов
1	1	Искусственный интеллект. История развития. Направления развития. Классификация СИИ Общие сведения об экспертных системах. Концептуальные основы решения задач в экспертных системах. Базовые функции ЭС	2
2	1	Знания и их свойства. Структура и этапы разработки ЭС. Знания и их свойства. Классификация знаний. Характеристики знаний. Структура и технология разработки экспертных систем	2
3	1	Модели представления знаний. Классификация моделей представления знаний. Продукционная модель. Механизмы логического вывода.	2
4	1	Фреймовая модель. Модель семантической сети. Модели на основе теоретического подхода. Механизмы логического вывода	2
5	1	Методы приобретения знаний. Формирование знаний на основе машинного обучения. Языки программирования для ЭС и языки представления знаний. Оболочки ЭС. Инструментальные средства разработки ЭС.	2
6	1	Экспертное оценивание как процесс измерения. Связь эмпирических и числовых систем. Методы измерения степени влияния объектов. Один из подходов к формированию и оценке компетентности группы экспертов. МАИ.	2
7	1	Обработка экспертных оценок. Групповая экспертная оценка объектов при непосредственном оценивании. Обработка парных сравнений. Определение обобщенных ранжировок. Характеристика и режимы работы группы экспертов.	2
8	2	Неопределенности в ЭС и проблемы порождаемые ими. НЕ-факторы в ЭС. Теория субъективных вероятностей. Байесовское оценивание. Логический вывод на основе субъективной вероятности. Временные рассуждения и марковские цепи.	2

9	2	История развития теории и приложений нечетких множеств и нечеткой логики. Методология нечеткого моделирования. Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Функции принадлежности	2
10	2	Нечеткое отношение и способы его задания. Композиция и импликация бинарных нечетких отношений. Нечеткая и лингвистическая переменные. Правила нечетких продукций	2
11	2	Механизм или алгоритм вывода в системах нечеткого вывода. Формирование базы правил систем нечеткого вывода. Основные этапы нечеткого вывода	2
12	2	Экспертные системы, основанные на нечеткой логике. Нечеткие алгоритмы. Нечеткие сети Петри. Нечеткие временные ряды и их анализ. Примеры нечетких систем.	2
13	3	Основы теории нейронных сетей. Биологические нейронные сети. Модель технического нейрона. Архитектура нейронных сетей. Модели нейронов и методы их обучения	2
14	3	Обучение персептрона. Обучающий алгоритм обратного распространения. ЭС на основе НС. Адаптивные системы нейро-нечеткого вывода. Гибридная нейронная сеть.	2
15	3	Генетические алгоритмы в ЭС. Применение технологий ИИ в экспертных системах. Заключение	2

5.2 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раз-дела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка базы знаний продукционной экспертной системы с помощью программной оболочки «ESWIN» и/или «Рапан»	2
2	2	Разработка базы знаний экспертной системы, использующую байесовскую систему логического вывода с помощью оболочки	2

«Малая Экспертная Система» v2.0			
№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	1	Программная реализация методик экспертного оценивания	3
4	1	Разработка экспертной системы на основе продукционной модели представления знаний	3
5	2	Разработка экспертной системы нечеткого вывода в среде Matlab и ее программная реализация	3
6	3	Разработка модели адаптивной системы нейро-нечеткого вывода в среде Matlab	2

5.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Составление таблиц множества возможных решений . Поиск в пространстве состояний	2
2	1	Разработка блок – схемы экспертной системы «ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ»	2
3	1	Решение задач на основе прямого и обратного вывода	2
4	2	Расчет групповых оценок мероприятий, приводящих к решению проблемы и коэффициентов компетентности каждого из экспертов	2
5	2	Решение задач на основе теоремы Байеса	2
6	2	Разработка базы правил нечетких моделей принятия решений	3
7	3	Подготовка обучающих выборок и разработка нейро-сетевых моделей	2

5.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы выносимые на самостоятельное изучение
1	Исчисление предикатов
3	Диаграммы влияния
2	Эвристический поиск
2	Понимание естественного языка
4	Распознавание образов

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

1 **Матвеев, М.Г.** Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика по областям" и др. специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейников . - М. : ИНФРА-М : Финансы и статистика, 2008. - 448 с.

2 **Ручкин, В. Н.** Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин . - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.

3 **Ясницкий, Л. Н.** Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий.- 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 176 с.

4 **Романов, В. П.** Интеллектуальные информационные системы в экономике : учеб. пособие для вузов / В. П. Романов . - 2-е изд., стер. - Москва : Экзамен, 2007. - 496 с.

5 **Яхьяева, Г.Э.** Нечеткие множества и нейронные сети / Г.Э. Яхьяева. - М.: ИНТУИТ.РУ: БИНОМ.ЛЗ, 2008. - 316 с. : ил.

6 **Гаврилова, Т. А.** Базы знаний интеллектуальных систем : учеб. пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский . - СПб. : Питер, 2004. - 384 с.

7 **Андреева, Е.А.** Приложения нейронных сетей в математическом моделировании / Е.А. Андреева, И.П. Болодурина - Оренбург: ОГУ, 2008.- 195 с.

6.1.2 Дополнительная литература

1 **Оссовский, С.** Нейронные сети для обработки информации / С. Оссовский. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 344 с. : ил.

2 **Люггер, Д.** Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Д. Люггер. Пер. с англ.-М.: Издательский дом «Вильямс».- 2005.-864 с.

3 **Комашинский, В.И.** Нейронные сети и их применение в системах управления и связи / В.И. Комашинский. Учеб. пособие для вузов: – М.: Высш. шк., 2004.-261 с.

4 **Андрейчиков, А.В.** Интеллектуальные информационные системы. Учебник для вузов / А.В. Андрейчиков. - М.:Финансы и статистика, 2004.-424 с.

5 **Леоненков, А.В.** Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.- 736с.

6 **Джарратано, Д.** Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли. : пер. с англ.-М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007.-1152 с.

7 **Чулюков, В. А.** Системы искусственного интеллекта. Практический курс: Учеб. пособие для вузов / В.А. Чулюков. - М. : Бином, 2008. - 293 с. : ил.

8 **Рутковская, Д.** Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007.- 383с.

6.1.3 Периодическая литература

- 1 «Мир ПК»
- 2 «Информационно-измерительные и управляющие системы»;
- 3 «Автоматика и вычислительная техника»;
- 4 «Микропроцессорные средства и системы»;
- 5 «Программирование»;
- 6 «Программные продукты и системы»;
- 7 «Информационные технологии».
- 8 «Нейрокомпьютеры: разработка, применение».
- 9 «Информационные технологии в проектировании и производстве»
- 10 «Вестник компьютерных и информационных технологий»

6.1.4 Интернет-ресурсы

1 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Образовательные ресурсы сети Интернет – Информатика и информационные технологии.

2 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

3 <http://www.hnc.com/>, <http://www.fcw-civic.com/pubs/may/solutiontx.htm>, <http://www.db2mag.com/9701eds2.htm>, <http://www.neural.co.uk/marketing/mailshot.html>, - Образовательные ресурсы сети Интернет – Области применения вычислительных технологий.

4 **Ясницкий Л.Н.** Введение в искусственный интеллект. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Леонид Нахимович Ясницкий. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 176 с . <http://e.lanbook.com/books/> . <http://www.LbAI.ru>.

5 **Ясницкий Л. Н.** Искусственный интеллект. Элективный курс. Методическое пособие. - 2012, БИНОМ. Лаборатория знаний. <http://e.lanbook.com/books/>

6 **Жданов А.А.** Автономный искусственный интеллект. Учебное пособие. БИНОМ. Лаборатория знаний, - 2012. <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html>.

6.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

6.2.1 Методические указания и материалы по видам занятий

Методика чтения лекций

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине, которые должны решать следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса и те его вопросы, непосредственно связанные с выполнением лабораторных работ;
- познакомить с историей развития ЭС, последними достижениями и проблематикой в этой области;

- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебником и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является показ сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуются на первой лекции довести до студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а закончив изложение подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций

Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее на таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

В разделах 1, 2 следует уделить внимание раскрытию основополагающих понятий и определений, без знания которых невозможно успешное дальнейшее изучение курса.

Во 2 разделе рекомендуется подробно рассмотреть вывод формулы правила Байеса и вопросы связанные с нечетким моделированием.

В 3 разделе рекомендуется излагать материал с приведением примеров, значительно облегчающих понимание такой важной темы, как нейронные сети.

Методические указания к лабораторным занятиям

Целями проведения лабораторных работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- установлению границ и степени адекватности математических моделей;
- обучение студентов умению разрабатывать прототипы ЭС, анализировать полученные результаты, сопоставлять их с теоретическими положениями и расчетными данными;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению работы предшествует подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения лабораторных работ на весь семестр с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой.

Проведение лабораторных работ осуществляется в компьютерных залах на ПЭВМ с установленным программным обеспечением.

6.5.1.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является:

- закрепление методов приложения теории к решению практических задач поиска решений;

- проверка уровня понимания студентами вопросов рассмотренных на лекциях и по учебной литературе, степени и качества усвоения материала студентами;
- привитие навыков освоения расчетных методик и работы с нормативно-справочной литературой;
- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачу, указать возможные варианты и методы решения, предостеречь от наиболее часто встречаемых ошибок при ее решении. Преподаватель контролирует ход выполнения предшествующих разделов проекта и путем беседы с каждым студентом проверяет уровень и качество усвоения предшествующего материала.

6.2.2 Программное обеспечение по видам занятий

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

- Программная оболочка экспертных систем Мини ЭС и ESWIN;
- Языки программирования высокого уровня (Delphy версии 5 и выше);
- Язык логического программирования Turbo-Prolog 2.0;
- Matlab.

Все лабораторные работы проводятся в компьютерных классах.

6.2.3 Контрольные вопросы для самопроверки

Дайте формальное определение ЭС. Опишите специфику задач решаемых ЭС. Назовите примеры успешного применения технологии ЭС.

В чем различие между понятиями «знания» и «данные».

Перечислите модели представления знаний, получивших наибольшее распространение.

Поясните сущность технологии интеллектуального анализа данных.

Перечислите основные классы интеллектуальных информационных систем.

Назовите методы извлечения знаний. Определение характеристик знаний: внутренняя интерпретируемость знаний, концепт, активность, независимость.

Охарактеризуйте меры измерения информации.

Назовите единицы измерения информации.

Сформулируйте отличия ЭС от традиционных систем обработки данных.

Опишите специфику задач решаемых ЭС.

Охарактеризуйте основные режимы работы ЭС. Укажите состав и роли участников разработки ЭС.

Дайте характеристику опроса, как этапа совместной работы группы экспертов. Виды опроса.

Характеристики группы экспертов. Количественная характеристика достоверности эксперта, относительная достоверность.

Дайте определение условной вероятности события, совместной вероятности событий, вывод правила Байеса.

Сети доверия. Сформулируйте понятие обучения Байесовских сетей.

Назовите типы шкал, методы измерений, методы проведения групповой экспертизы.

Приведите основные понятия и определения теории нечетких множеств.

Приведите примеры логических операций над нечеткими множествами.

Назовите композиционные правила для нечетких отношений.

Назовите методы построения функций принадлежности.

Приведите примеры программ, реализующих системы нечеткого вывода.

Назовите алгоритмы нечеткого вывода

Приведите примеры типовых активационных функций. Подбор архитектуры нейронной сети.

Каковы особенности алгоритма обратного распространения, его достоинства и недостатки.

Приведите прикладные возможности нейронных сетей

Дайте понятие адаптивных систем нейро-нечеткого вывода.

Перечислите основные операторы генетических алгоритмов.

Опишите шаги простого генетического алгоритма.

Как осуществляется кодирование параметров задачи в генетическом алгоритме?

Назовите задачи, решаемые с применением ГА.

Особенности оптимизации НС на основе ГА.

Назовите методы селекции, методы кодирования.

Поясните понятие генетического микроалгоритма.

Поясните сущность эволюционных алгоритмов.

Перечислите языки и технологии программирования интеллектуальных ЭС.

Мягкие экспертные системы.

6.2.4 Критерии оценки знаний, умений и навыков

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится по билетам, которые включают два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей

в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1 Учебно-лабораторное оборудование

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях № 14419, 14408, 14422 имеющих следующее материально-техническое обеспечение:

- компьютер модели Intel Celeron-S -1шт.;
- монитор модели Samsung 793 DF – 1шт.;
- экран настенный стационарный – 1шт.;
- проектор модели Viewsonic PJ510 – 1шт.;
- источник бесперебойного питания – 1шт.;
- сервер модели Intel Xeon – 1шт.;
- сервер модели 2x DualCore AMD Opteron 2218 – 1шт.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ПОВТАС – ауд. №№ 14406 (а, б), 14422, 14423, 14424.

В компьютерных классах установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Celeron – 10шт.;
- мониторы модели Samsung 793 DF – 10шт.;
- принтер лазерный модели Canon LBP-3000 – 1шт.;
- проектор модели NEC PORTABLE ПРОЕКТОР VT46/G – 1шт.;
- экран настенный стационарный – 1шт.;
- источник бесперебойного питания – 10шт.

