




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Пустовалов Е.В.  
« » 2018 г. (Ф.И.О. рук. ОП)



Пустовалов Е.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« » 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ERP-системы

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии**

магистерская программа «Информационные процессы в науке, промышленности и образовании»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции \_\_\_ час.  
практические занятия \_\_72\_\_ час.  
практические работы \_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. /пр. \_\_\_/лаб. - час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену \_36\_ час.  
контрольные работы (количество) - не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены  
зачет - не предусмотрен  
экзамен - 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 18 от «16» июля 2018 г.

Заведующий (ая) кафедрой Пустовалов Е.В.  
Составитель (ли): зав.кафедрой Пустовалов Е.В., ассистент Капитан В.Ю.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «ERP-системы» разработана для студентов 2 курса направления магистратуры «09.04.02, Информационные системы и технологии », магистерской программы «Информационные системы и технологии в науке, промышленности и образовании», соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (72 час.), самостоятельная работа студента (72 час.). Дисциплина «ERP-системы» входит в вариативную часть цикла дисциплин образовательной программы, реализуется на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением математических основ построения ERP-систем, основанных на знаниях, методов представления и извлечения знаний о методах и инструментах управления ресурсами ресурсами, данных и методов, численных моделей представления знаний (точные и приближенные) в рамках направления мягких вычислений (ERP-моделей, нейронные сети и генетические алгоритмы). Прослеживается развитие методов семиотического моделирования от ситуационного управления ресурсами до прикладной семиотики и принципов построения гибридных моделей искусственного интеллекта. Курс построен на ранее изученных общетеоретических основах ERP моделей и систем, включает в себя практические работы, позволяющий закрепить теоретические сведения и получить практические навыки проектирования ERP-систем и управления ресурсами.

**Цель** изучения дисциплины – освоение теории и практики применения элементов и методов ERP моделей для построения информационных и управляющих систем, практическое применение нового нетрадиционного подхода к задачам управления ресурсами и прогнозирования в экономике – подхода

моделирования систем и мягких вычислений. Этот подход является симбиозом подходов, основанных на ERP-системах, нейронных сетях генетических алгоритмах и искусственных модельных системах.

**Задачи** изучения дисциплины:

- овладение теоретическими положениями теории моделирования систем, ERP моделей, приближенных расчетов, прикладными методами обработки ERP информации, используемых в перспективных информационных технологиях управления ресурсами, поддержки принятия решений и экспертных системах;
- формирование навыков применения методов теории моделирования систем для принятия решений в условиях риска и неопределенности, а также для моделирования сложных систем и решения слабо формализуемых практических задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	знает (пороговый уровень)	Основные методы работы в междисциплинарных командах
	умеет (продвинутый)	работать в проектных междисциплинарных командах
	владеет (высокий)	умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя
ОК-4, умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения	знает (пороговый уровень)	Основные методы освоения новых предметных областей
	умеет (продвинутый)	выявлять противоречия, проблемы
	владеет (высокий)	быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения

ПК-1, умением разрабатывать стратегии проектирования, определением целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости	знает (пороговый уровень)	научные концепции и подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций; современные подходы, методики и средства исследования информационных систем
	умеет (продвинутый)	формулировать общие требования к информационным системам; проектировать базы данных и информационные системы; анализировать бизнес-приложения, регламенты функционирования, системы администрирования и безопасности в составе общего проекта информационной системы
	владеет (высокий)	навыками моделирования и проектирования информационных процессов на глобальном и локальном уровнях; навыками разработки проектной документации для информационных систем
ПК-17, способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий	знает (пороговый уровень)	Основные методы прогноза развития информационных технологий
	умеет (продвинутый)	проводить анализ прогнозов развития информационных систем и технологий
	владеет (высокий)	способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «ERP-системы» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- Практические занятия с использованием методов компьютерного моделирования.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (72 час.)**

Занятие № 1. Основы программирования в системе ERP моделей среды компьютерной математики Matlab (8 час.)

Занятие № 2. Использование операций при построении функции принадлежности (8 час.).

Занятие № 3. Исследование способов формирования моделирования систем и операций над ними (8 час.).

Занятие № 4. Проектирование системы типа Мамдани средствами пакета на примере построения ERP аппроксимирующей системы (8 час.).

Занятие № 5. Проектирование системы типа Сугэно средствами пакета на примере построения ERP аппроксимирующей системы (8 час.).

Занятие № 6. Изучение графических возможностей пакета Matlab при работе с моделями (8 час.).

Занятие № 7. Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний (8 час.).

Занятие № 8. Решение задачи по ERP кластеризации (8 час.).

Занятие № 9. Проектирование интеллектуальной экономической системы на основе знаний (8 час.).

## **II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «ERP-системы» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятие 1. Основы программирования в системе ERP моделей среды компьютерной математики Matlab	ОК-3	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 1-9
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
2	Занятие 2. Использование операций при построении функции принадлежности	ОК-3	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 10-15
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
3	Занятие 3. Исследование способов формирования моделирования систем и операций над ними	ОК-3	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 16-21
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3
4	ЛР 4. Проектирование системы типа Мамдани средствами пакета на примере построения ERP аппроксимирующей системы	ОК-4	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 22-29
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 4

			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 4
5	Занятие 5. Проектирование системы типа Сугэно средствами пакета на примере построения ERP аппроксимирующей системы	ОК-4	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 30-37
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 5
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 5
6	Занятие 6. Изучение графических возможностей пакета Matlab при работе с моделями	ПК-1	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 38-45
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
7	Занятие 7. Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний	ПК-1	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 46-52
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
8	Занятие 8. Решение задачи по ERP кластеризации	ПК-17	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 53-57
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3



9	Занятие 9. Проектирование интеллектуальной экономической системы на основе знаний	ПК-17	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 58-60
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	зачет, задание, тип 4, 5
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	зачет, задание, тип 4, 5

Вопросы и типы заданий к зачету, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

№	Название	Ссылка в ЭК НБ ДВФУ	Внешняя ссылка
1	Анджей Пегат. Нечеткое моделирование и управление — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 798 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/26050.html">http://www.iprbookshop.ru/26050.html</a>
2	Ясницкий Л.Н. Искусственный интеллект: методическое пособие/ Ясницкий Л.Н., Черепанов Ф.М. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 216 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/13422">http://www.iprbookshop.ru/13422</a>
3	Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта/ Осипов Г.С. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 296 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/24612">http://www.iprbookshop.ru/24612</a>
4	Яхьяева Г.Э. ERP-множества и нейронные сети: учебное пособие/ Яхьяева Г.Э.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008.— 316 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/22414">http://www.iprbookshop.ru/22414</a>

5	Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем: методические указания к курсовому проекту/ Суркова Н.Е.— М.: Российский новый университет, 2010.— 60 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/21303">http://www.iprbookshop.ru/21303</a>
6	Батыршин И.З., Недосекин А.О., Стецко А.А., Тарасов В.Б., Язенин А.В., Ярушкина Н.Г. ERP-гибридные системы. Теория и практика.- М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 208 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/24637.html">http://www.iprbookshop.ru/24637.html</a>
7	Борисов В.В. ERP-модели и сети: монография/ Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. — М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 284 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/12007">http://www.iprbookshop.ru/12007</a>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

№	Название	Ссылка в ЭК НБ ДВФУ	Внешняя ссылка
1	М. Тим Джонс. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс — М.: ДМК Пресс, 2011.— 312 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/7857">http://www.iprbookshop.ru/7857</a>
2	Гусятников В.Н. Стандартизация и разработка программных систем: учебное пособие/ Гусятников В.Н., Безруков А.И.— М.: Финансы и статистика, 2010.— 288 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/12447">http://www.iprbookshop.ru/12447</a>
3	Гринберг, А.С. Информационные технологии управления ресурсами: учебник / А.С. Гринберг, Н.Н. Горбачев, А.С. Бондаренко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 479 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/10518.html">http://www.iprbookshop.ru/10518.html</a>
4	Елиферов, В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М. : Стандарты и качество, 2008. – 405 с.	<a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252045&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:252045&amp;theme=FEFU</a>	
5	Смирнова Г.Н. Проектирование экономических информационных систем : учебник / Г.Н. Смирнова, А.А. Сорокин, Ю.Ф. Тельнов; под ред. Ю.Ф. Тельнова. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 512 с.	<a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258116&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258116&amp;theme=FEFU</a>	
6	Вендров, А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник / А.М. Вендров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 544 с.	<a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:247734&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:247734&amp;theme=FEFU</a>	

7	Костров, А.В. Уроки информационного менеджмента. Практикум : учеб. пособие / А.В. Костров, Д.В. Александров. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 304 с.	<a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:233228&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:233228&amp;theme=FEFU</a>	
8	Черемных, С.В. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии: практикум / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 189 с.	<a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235246&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235246&amp;theme=FEFU</a>	

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения [Текст]. - Взамен ГОСТ 34.003-84, ГОСТ 22487-77 - Введ. 1992-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10673/>

2. ГОСТ 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем [Текст]. - Введ. 1990-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/11319/>

3. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания [Текст]. - Взамен ГОСТ 24.601-86, ГОСТ 24.602-86. - Введ. 1990-29-12. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10698/>

4. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Текст]. - Взамен ГОСТ 24.201-85. - Введ. 1990-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1997.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/11254/>

5. ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем [Текст]. - Введ. 1993-01-01. - М. : Изд-во стандартов, 1991.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/12467/>

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Текст]. - Введ. 2012-01-03. - М. : Стандартиформ, 2011.

<http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=-1&page=0&month=-1&year=-1&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=169094>

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002. Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств) [Текст]. - Введ. 2002-05-06. - М. : Изд-во стандартов, 2002.

<http://www.internet-law.ru/gosts/gost/6430/>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Нечеткая логика – новое слово в науке: <http://www.fuzzyfly.chat.ru/>
2. Портал искусственного интеллекта: <http://www.aiportal.ru/>
3. «Бизнес-процессы. Подходы к оптимизации, моделирование и реинжиниринг». Сайт компании «Компания Информикус»: <http://www.informicus.ru/Default.aspx?SECTION=4&id=92>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов

(Windows XP, Microsoft Office и др.), а также специализированное программное обеспечение по математическому моделированию MATLAB и проектированию ERP-систем .

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В общей трудоемкости дисциплины 144 час. (4 ЗЕ) аудиторные занятия составляют 72 час., включая практические занятия (72 час.).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 72 час. на весь курс дисциплин, в том числе, в период экзаменационной сессии предусмотрено 36 часов на подготовку к экзамену.

Расписание аудиторных занятий включает в неделю 3 час. (или 6 час. через неделю). Рекомендуется учащимся планировать внеаудиторную самостоятельную работу в объеме 1,5 час. в учебную неделю (3 час. на пару недель).

Для углубленного изучения теоретического материала курса дисциплины рекомендуются использовать основную и дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Рекомендованные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ (в перечне приведены соответствующие гиперссылки этих источников), а также в электронной библиотечной системе (ЭБС) IPRbooks (приведены аналогичные гиперссылки).

Доступ к системе ЭБС IPRbooks осуществляется на сайте [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) под учётными данными вуза (ДВФУ):

логин **dvfu**, пароль **249JWmhe**.

Для подготовки к зачету определен перечень вопросов, представленный ниже, в материалах фонда оценочных средств дисциплины.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс</p>	<p>Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитории для самостоятельной работы</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт. Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы

пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «ERP-системы»**

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и техноло-  
гии**

магистерская программа «Информационные процессы в науке, промышлен-  
ности и образовании»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**





## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 1	4 час.	Защита отчета
2	3-4 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 2	4 час.	Защита отчета
3	5-6 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 3	4 час.	Защита отчета
4	7-8 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 4	4 час.	Защита отчета
5	9-10 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 5	4 час.	Защита отчета
6	11-12 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 6	4 час.	Защита отчета
7	13-14 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 7	4 час.	Защита отчета
8	15-16 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 8	4 час.	Защита отчета
9	17-18 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе 9	4 час.	Защита отчета
10	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 час.	Экзамен
Итого			72 час.	

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов к лабораторным работам. Их полное содержание приведено в программе и методических указаниях.

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (отчетах по лабораторным работам).

К представлению и оформлению отчетов по лабораторным работам предъявляются следующие требования.

## Структура отчета по практической работе

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по практической работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

## Оформление отчета по практической работе

Отчет по практической работе относится к категории *«письменная работа»*, оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – Times New Roman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

#### Рекомендации по оформлению графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов»

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т. п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание практических работ* проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «ERP-системы»**

**Направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и техноло-  
гии**

магистерская программа «Информационные процессы в науке, промышлен-  
ности и образовании»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**





## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	знает (пороговый уровень)	Основные методы работы в междисциплинарных командах
	умеет (продвинутый)	работать в проектных междисциплинарных командах
	владеет (высокий)	умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя
ОК-4, умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения	знает (пороговый уровень)	Основные методы освоения новых предметных областей
	умеет (продвинутый)	выявлять противоречия, проблемы
	владеет (высокий)	быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения
ПК-1, умением разрабатывать стратегии проектирования, определением целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости	знает (пороговый уровень)	научные концепции и подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций; современные подходы, методики и средства исследования информационных систем
	умеет (продвинутый)	формулировать общие требования к информационным системам; проектировать базы данных и информационные системы; анализировать бизнес-приложения, регламенты функционирования, системы администрирования и безопасности в составе общего проекта информационной системы
	владеет (высокий)	навыками моделирования и проектирования информационных процессов на глобальном и локальном уровнях; навыками разработки проектной документации для информационных систем
ПК-17, способностью прогнозировать развитие	знает (пороговый уровень)	Основные методы прогноза развития информационных технологий

информационных систем и технологий	умеет (продвинутый)	проводить анализ прогнозов развития информационных систем и технологий
	владеет (высокий)	способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Занятие 1. Основы программирования в системе ERP моделей среды компьютерной математики Matlab	ОК-3	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 1-9
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
2	Занятие 2. Использование операций при построении функции принадлежности	ОК-3	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 10-15
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
3	Занятие 3. Исследование способов формирования моделирования систем и операций над ними	ОК-3	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 16-21
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3

4	ЛР 4. Проектирование системы типа Мамдани средствами пакета на примере построения ERP аппроксимирующей системы	ОК-4	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 22-29
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 4
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 4
5	Занятие 5. Проектирование системы типа Сугэно средствами пакета на примере построения ERP аппроксимирующей системы	ОК-4	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 30-37
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 5
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 5
6	Занятие 6. Изучение графических возможностей пакета Matlab при работе с моделями	ПК-1	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 38-45
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 1
7	Занятие 7. Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний	ПК-1	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 46-52
			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 2
8	Занятие 8. Решение задачи по ERP кластеризации	ПК-17	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 53-57

			умеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3
			владеет	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, задание, тип 3
9	Занятие 9. Проектирование интеллектуальной экономической системы на основе знаний	ПК-17	знает	Отчет по практической работе (ПР-6)	зачет, вопросы 58-60
			умеет	лабораторная работа (ПР-6)	зачет, задание, тип 4, 5
			владеет	лабораторная работа (ПР-6)	зачет, задание, тип 4, 5

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-3, умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя	знает (пороговый уровень)	Основные методы работы в междисциплинарных командах	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность показать базовые знания и основные умения работать в междисциплинарных командах
	умеет (продвинутый)	работать в проектных междисциплинарных командах	выполнять типичные задачи на основе воспроиз-	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с работой в проектных междисциплинарных командах

			веде- ния стан- дарт- ных ал- горит- мов ре- шения	
	владеет (высокий)	умение работать в проектных междисципли- нарных коман- дах, в том числе в качестве руко- водителя	решать услож- ненные задачи в нети- пич- ных си- туа- циях на основе приоб- ретен- ных знаний, умений и навы- ков	способность применить фактическое и теоретиче- ское знание, практические умения по работе в проект- ных междисциплинарных командах, в том числе в ка- честве руководителя
ОК-4, умение быстро осваи- вать новые предметные об- ласти, выявлять противоречия, проблемы и вы- рабатывать аль- тернативные варианты их ре- шения	знает (по- роговый уровень)	Основные ме- тоды освоения новых предмет- ных областей	вос- произ- водить и объ- яснять учеб- ный ма- териал с требуе- мой степе- нью науч- ной точно- сти и пол- ноты	способность показать базо- вые знания и основные умения в новых предмет- ных областях
	умеет (продви- нутый)	выявлять проти- воречия, про- блемы	выпол- нять типич- ные за- дачи на основе вос-	способность применить знания и практические умения в задачах, связан- ных с выявлением проти- воречий, проблем в пред- метной области

			произ- веде- ния стан- дарт- ных ал- горит- мов ре- шения	
	владеет (высокий)	быстро осваи- вать новые пред- метные области, выявлять проти- воречия, про- блемы и выраба- тывать альтерна- тивные варианты их решения	решать услож- ненные задачи в нети- пич- ных си- туа- циях на основе приоб- ретен- ных знаний, умений и навы- ков	способность применить фактическое и теоретиче- ское знание, практические умения по освоению новых предметных областей, вы- явлению противоречий, проблем и выработке аль- тернативных вариантов их решения
ПК-1, умением разрабатывать стратегии про- ектирования, определением целей проекти- рования, крите- риев эффектив- ности, ограни- чений приме- нимости	знает (по- роговый уровень)	научные концеп- ции и подходы к автоматизации информацион- ных процессов и информатизации предприятий и организаций; современные подходы, мето- дики и средства исследования информацион- ных систем	вос- произ- водить и объ- яснять учеб- ный ма- териал с требуе- мой сте- пению науч- ной точно- сти и пол- ноты	способность показать базо- вые знания и основные умения в использовании: - принципов автоматиза- ции информационных про- цессов и информатизации предприятий; - обзора научных концеп- ций к автоматизации ин- формационных процессов и информатизации пред- приятий; - сравнительного обзора методов исследования ин- формационных систем с точки зрения подходов к автоматизации
	умеет (продви- нутый)	формулировать общие требова- ния к информа- ционным систе- мам; проектировать базы данных и	выпол- нять типич- ные за- дачи на основе	способность применить знания и практические умения в задачах, связан- ных с выбором и обоснова- нием стратегии и проект- ных решений по автоматизи-

		информационные системы; анализировать бизнес-приложения, регламенты функционирования, системы администрирования и безопасности в составе общего проекта информационной системы	воспроизведения стандартных алгоритмов решения	зации прикладных и информационных процессов предприятий, используя подходы научных концепций к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий, критериев и требований к информационным системам
	владеет (высокий)	навыками моделирования и проектирования информационных процессов на глобальном и локальном уровнях; навыками разработки проектной документации для информационных систем	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по разработке проектных материалов в профессиональной области прикладной информатики, связанных с выбором и обоснованием стратегии и проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, используя подходы научных концепций к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий, критериев и требований к информационным системам
ПК-17, способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий	знает (пороговый уровень)	Основные методы прогноза развития информационных технологий	ПК-17, способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий	знает (пороговый уровень)
	умеет (продвинутый)	проводить анализ прогнозов развития инфор-		умеет (продвинутый)

		мационных систем и технологий		
	владеет (высокий)	способностью прогнозировать развитие информационных систем и технологий		владеет (высокий)

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков**

*Текущая аттестация студентов.* Текущая аттестация студентов по дисциплине «ERP-системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «ERP-системы» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

*Промежуточная аттестация студентов.* Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «ERP-системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.



В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

Промежуточная аттестация по дисциплине «ERP-системы» проводится в виде экзамена, форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы». Допуск к экзамену возможен только после защиты отчетов по всем практическим работам курса.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Интеллектуальное управление. Fuzzy- концепция управления ресурсами и ее теоретическая база.
2. Основные отличия классического и fuzzy- подходов проектирования систем управления ресурсами.
3. Четкие и ERP-множества. Сравнительная характеристика.
4. Определение нечеткого множества. Формы описания и характеристики.
5. Нечеткое подмножество и нечеткое подобие.
6. Нечеткое дополнение, нечеткое пересечение и нечеткое объединение.
7. Модификаторы моделирования систем.
8. ERP-отношения.
9. Пересечение, объединение и композиция отношений.
10. Нечеткая логика. История развития, основные отличия от булевой моделей.
11. Лингвистические переменные и термы.
12. Четкие и ERP-логические операторы. Способы их определения. Fuzzy- И, fuzzy- ИЛИ и g- оператор.
13. T- и S- нормы, их свойства и основные пары функций для описания логических операторов И, ИЛИ.

14. Основные особенности используемых на практике пар Т- и S- норм. Связь между Т- и S- нормами и определение нечеткого логического отрицания.
15. Лингвистические правила. Modus Ponens в булевой и ERP логике.
16. Особенности математического описания и расчета лингвистических правил. Цилиндрическое расширение моделирования систем.
17. ERP-логические выводы и заключения. Картина ERP интерференции. ERP-логические выводы и fuzzy- подобие.
18. Общая схема обработки знаний в ERP-системах. Использование реляционных матриц для моделирования лингвистических правил.
19. Max-min- и max-prod- механизм логических выводов.
20. Обобщенная структура нечеткого регулятора.
21. Обобщенный алгоритм работы нечеткого регулятора.
22. Дефазификация. Метод максимума.
23. Дефазификация. Метод среднего значения максимумов.
24. Дефазификация. Метод аккумулялирования.
25. Дефазификация. Метод F.
26. Дефазификация. Метод центра тяжести.
27. Дефазификация. Модификации метода центра тяжести.
28. Типовые структуры ERP-систем управления ресурсами при отсутствии или наличии требования к динамическим свойствам fuzzy- регулятора.
29. Типовые структуры ERP-систем управления ресурсами с адаптивными и самоорганизующимися fuzzy- регуляторами.
30. Синтез регуляторов. Обобщенная процедура проектирования.
31. Синтез регуляторов. Этап выбора структуры ERP системы управления ресурсами.
32. Синтез регуляторов. Этап выбора структуры нечеткого регулятора.
33. Синтез регуляторов. Этап выбора стратегии управления ресурсами.
34. Синтез регуляторов. Этап оптимизации функций принадлежности.

35. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткая реализация типовой нелинейности с релейной характеристикой.
36. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткая реализация типовой нелинейности с характеристикой усилителя с ограничением.
37. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткая реализация типовой нелинейности с гистерезисной характеристикой.
38. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий П- регулятор.
39. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий И- регулятор.
40. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий Д- регулятор.
41. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий ПИ- регулятор.
42. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий ПД- регулятор.
43. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий ПИД- регулятор.
44. Типовые ERP-регуляторы. ERP-регуляторы со скользящим режимом переключения.
45. Типовые ERP-регуляторы. Нечеткий регулятор Sugeno и Takagi.
46. Комбинированные ERP-системы управления ресурсами. Применение fuzzy- компоненты в качестве блока задания.
47. Комбинированные ERP-системы управления ресурсами. Применение fuzzy- компоненты для коррекции управляющего воздействия.
48. Комбинированные ERP-системы управления ресурсами. Применение fuzzy- компоненты для адаптации к заданной рабочей точке процесса.
49. Сравнительный анализ Neuro- и Fuzzy- подходов к решению задач управления ресурсами. Neuro- Fuzzy- системы управления ресурсами.
50. Neuro- Fuzzy- системы управления ресурсами. Автономное или кооперативное действие Neuro- и Fuzzy- структур в рамках единой системы управления ресурсами.
51. Neuro- Fuzzy- системы управления ресурсами. Проблема взаимопереходов между Neuro- и Fuzzy- описанием системы. Обучение нейронной сети fuzzy-системой.

52. Neuro- Fuzzy- системы управления ресурсами. Прямое структурное преобразование Fuzzy --->Neuro.
53. Анализ чувствительности. Влияние перекрытия моделирования систем.
54. Анализ чувствительности. Влияние степени перекрытия моделирования систем.
55. Анализ чувствительности. Влияние области влияния моделирования систем.
56. Анализ чувствительности. Влияние базы правил.
57. Анализ чувствительности. Влияние метода дефазификации.
58. Устойчивость ERP-систем управления ресурсами. Анализ устойчивости на фазовой плоскости.
59. Устойчивость ERP-систем управления ресурсами. Метод выпуклого разложения.
60. Устойчивость ERP-систем управления ресурсами. Метод векторного поля.

### Типы заданий к экзамену

**Тип 1.** Определить нечеткое множество С как результат операции объединения двух моделирования систем А и В.

**Тип 2.** При фазификации получить степени истинности элементарных высказываний

**Тип 3.** Из графического представления процедуры агрегирования определить степени истинности условий по каждому из правил системы нечеткого вывода.

**Тип 4.** Провести процедуру активизации заключения методом min-активизации в правиле ERP продукции при заданном продукционном правиле.

**Тип 5.** Провести процедуру аккумуляции заключения для выходной лингвистической переменной  $X$ , используя заданную функцию принадлежности моделирования систем.

### **Критерии выставления оценки на экзамене**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, 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 работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Оценочные средства для текущего контроля

### Типовые задания к практическим работам

1. Выбрать предметную область согласно варианту.
2. Проанализировать предметную область.
3. Выбрать входные и выходные переменные, диапазоны принимаемых значений и определить лингвистические переменные.
4. Построить функции принадлежности.
5. Построить базу правил.
6. Рассмотреть пример работы нечеткого контроллера.
7. Выполнить программную реализацию нечеткого контроллера на языке программирования C++.
8. Описать выполнение работы в отчете.

### Варианты заданий

№	Предметная область
1.	Диагностика заболеваний сердца.
2.	Оценивание погодных условий.
3.	Оценивание бытового прибора.
4.	Оценивание компьютерной сети.
5.	Оценивание промышленного оборудования.
6.	Оценивание автомобилей.
7.	Кондиционирование воздуха.
8.	Управление процессом нагревания продуктов.
9.	Управление системой охлаждения.
10.	Поправка наведения прицела на движущуюся цель.
11.	Управление задвижкой горячей воды в душе.
12.	Управление углом поворота оконных жалюзи.
13.	Управление углом опережения зажигания в ДВС.
14.	Управление составом топливной смеси.
15.	Прогнозирование социальной обстановки в обществе.

16.	Отбор футболистов в команду.
17.	Отбор боксеров в сборную.
18.	Отбор работников в отделе кадров.
19.	Отбор астронавтов.
20.	Отбор призывников.
21.	Принятие решения покупки одежды.
22.	Принятие решения покупки обуви.
23.	Принятие решения покупки компьютера.
24.	Принятие решения покупки недвижимости.
25.	Принятие решения покупки музыкального инструмента.
26.	Управление электродвигателем.

### **Критерии оценки отчетов по практическим работам**

Оценивание защиты практической работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по практической работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.