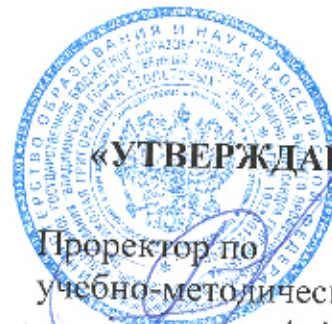


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор по  
учебно-методической работе  
А.А.Панфилов  
« 6 » 02 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ПРИКЛАДНЫЕ НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ В КОРПОРАТИВНОМ  
УПРАВЛЕНИИ»**

Направление подготовки **09.04.03 Прикладная информатика**

Программа подготовки **Информационные системы и технологии  
корпоративного управления**

Уровень высшего образования **магистратура**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. запятый, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	18	18	36	36	Зачет
Итого	3/108	18	18	36	36	Зачет

Владимир, 2015

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» являются :

- углубление знаний магистрантов по теории нечетких множеств, которые будут необходимы им при работе над магистерской диссертацией, а также в последующей профессиональной деятельности;
- ознакомление магистрантов с основными направлениями применения нечетких множеств для решения прикладных задач;

В процессе освоения данной дисциплины магистрант формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способность самостоятельного освоения математического аппарата теории нечетких множеств
- знать и использовать на практике прикладные методы теории нечетких множеств.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ нечетких множеств;
- формирование представлений о современных направлениях и методах в области использования аппарата нечетких множеств для решения прикладных задач в различных предметных областях;
- формирование представлений о методах практического применения теории нечетких множеств.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В структуре ОПОП ВО по направлению 09.04.03 "Прикладная информатика" дисциплина «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» находится в вариативной части учебного плана .

По своему содержанию дисциплина «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» находится во взаимосвязи с дисциплинами «Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений», «Технологии интеллектуального анализа данных», «Базы знаний», «Корпоративные распределенные информационные системы».

Для освоения дисциплины «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» из математики и дискретной математики магистрант должен знать и уметь применять основные математические методы теории множеств, алгебры логики, регрессионного анализа, решения задач классификации и кластеризации.

методы линейного и дискретного программирования, знать и владеть принципами системного анализа, методами применения современных программных средств как для использования соответствующих пакетов прикладных программ, так и для разработки программных средств прикладного назначения.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

-умением использовать методы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок (ПК-2);

- умением применять для решения практических задач новые научные принципы и методы исследований (ОПК-5);

-умением ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенностей различных видов, определять и использовать методы и средства их эффективного решения (ПК-3);

- умением проводить анализ данных и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования с учетом факторов неопределенности (ПК-8);

-умением находить эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска (ПК-14).

1. Знать: методы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок (ПК-2);

2. Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-5); ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения (ПК-3); анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования (ПК-8);

3. Владеть: методами анализа задач прикладной области, методами планирования экспериментов, средствами инструментальной поддержки формирования для соответствующих задач при проведении научных исследований (ПК-8); способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска (ПК-14).

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и должен демонстрировать следующие результаты обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5	способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований	<p><b>Знать:</b> особенности анализа социально-экономических задач в присутствии факторов неопределенности</p> <p>основные положения аппарата нечетких множеств как метода системного анализа и математического моделирования ситуаций неопределенности</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять вычисления с использованием нечетких чисел</p> <p>использовать методы нечеткой логики при моделирование социально-экономических систем</p> <p>- <b>Владеть:</b> навыками описания конкретных задач с использованием терминологии нечетких множеств</p> <p>- Навыками аналитических расчетов с использованием нечетких чисел и методов нечеткой арифметики</p>
ПК-2	способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок	<p><b>Знать:</b> методы формализации задач прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок</p> <p><b>Уметь:</b> применять системный подход при рассмотрении социально-экономических задач с использованием аппарата нечетких множеств</p> <p><b>Владеть:</b> методами формализации задач с учетом факторов неопределенности</p>
ПК-3	способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения	<p><b>Знать:</b> методы постановки и решения прикладных задач с учетом факторов неопределенности</p> <p><b>Уметь:</b> методы постановки и решения прикладных задач с учетом факторов неопределенности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формулирования, представления особенностей и методами решения задач информационного обеспечения в условиях неопределенности</p>
ПК-8	способность анализировать данные и оценивать требуемые	<b>Знать:</b> методы анализа данных и оценки требуемых знаний для решения нестандартных

	знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования	задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования <b>Уметь:</b> анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования <b>Владеть:</b> способностью анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования
ПК-14	способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	Знать: основные методики принятия эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска Уметь: принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска Владеть: способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных ед. (108 часов)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, и трудоемкость (в часах)					Объем уч. работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Прак. зан.	Лаб. раб.	Контроль	СРС		
1	Этапы развития научного направления «мягкие вычисления»	2	1	1				1	—	
2.	Развитие теории нечетких систем.	2	2,3	1				1	1/100	
3.	Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний	2	4-6	3	4	8		1	15/100	Р-к №1
4.	Нечеткая кластеризация	2	7-9	3	4	8		2	15/100	
5.	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана—Заде	2	10-12	4	4	8		2	16/100	Р-к №2,
6.	Применение в	2	12-	3	2	4				

	бизнесе		14								
7.	Печеткий метод группового учета аргументов (ГМОД)	2	15-18	3	4	8		1	15/100	Р-к №3.	
	<b>Итого</b>			18	18	36		36	62/86	Р-к, зачет	

### Лекции

#### **Тема 1. Этапы развития научного направления «мягкие вычисления»**

Основные положения теории нечетких множеств. Этапы развития научного направления «мягкие вычисления». Зонтичный термин «мягкие вычисления».

#### **Тема 2. Развитие теории нечетких систем.**

Сущности, значения и функции принадлежности. Объекты проблемной области, базовые и нечеткие значения. Нечеткие числа и нечеткие интервалы. Альтернативные операции пересечения и объединения нечетких множеств.

#### **Тема 3. Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний**

Настройка нечеткой базы знаний Мам данги. Настройка нечеткой базы знаний Сугено. Настройка нечеткой базы знаний для задач классификации

#### **Тема 4. Нечеткая кластеризация**

Введение в кластеризацию. Кластеризация алгоритмами с-средних. Базовый алгоритм нечетких с-средних. Обобщения алгоритма нечетких с-средних. Кластеризация горным алгоритмом. Синтез нечетких правил по результатам кластеризации.

#### **Тема 5. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана—Заде**

Нечеткие цели, ограничения и решения. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов.

Нечеткий многокритериальный анализ бренд-проектов. «Что — если». Анализ вариантов

**Тема 6. Применение в бизнесе** Нечеткие базы данных. Нечеткое структурное моделирование. Нечеткое регрессионное моделирование. Линейная интервальная регрессионная модель. Теория нечеткого квантования. Нечеткое интегрирование. Нечеткие аналитические иерархические процессы (АИП). Метод нечеткого математического планирования. Методы нечеткого многоцелевого планирования. Методы нечеткого многоатрибутного принятия решений. Методы нечеткого статистического принятия решений.

**Тема 7. Нечеткий метод группового учета аргументов (ГМОД) Применение нечеткого ГМОД.**

#### **Тематика практических занятий**

1. Функции принадлежности. Нечеткие числа.
2. Синтез нечетких правил по результатам кластеризации.
3. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов.
4. Нечеткое структурное, нечеткое регрессионное моделирование.

#### **Перечень лабораторных работ**

1. Исследование способов формирования нечетких множеств и операций над ними.
2. Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики.
3. Исследование алгоритма нечеткой кластеризации.
4. Нечеткое календарное планирование.
5. Применение нечетких условных свидетельств (Статистический анализ инвестиционных проектов).

6. Решение задачи обобщенного календарного планирования с использованием правил нечеткого условного вывода.

## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Чтение лекций проводится в аудитории, оборудованной компьютером, и мультимедиа-проектором. Лекции в необходимом объеме сопровождаются демонстрацией слайдов, которые выдаются студентам в электронном формате PDF и доступны при подготовке к экзамену. При чтении лекций по большинству тем используются демонстрационные программы, составленные в среде MATLAB.

Лабораторные работы проводятся в аудитории, оснащенной персональными компьютерами.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Основные учебные материалы, рекомендованные для самостоятельной работы студентов, включая интернет-ресурсы, приведены ниже.

Текущий контроль успеваемости выполняется с помощью системы рейтинг-контроля.

Для контроля знаний по дисциплине предусмотрен зачет.

### **Перечень вопросов для рейтинг-контроля знаний студентов**

#### **1-й рейтинг-контроль**

1. Как определяются значения функций принадлежности по методике Ротштейна?
2. Как определяются альтернативные операции объединения и пересечения?
3. Как могут быть представлены отношения эквивалентности, доминирования, порядка?
4. Как могут быть согласованы экспертные оценки при построении функций принадлежности?
5. Из каких компонентов состоит последовательность выполнения нечеткого условного вывода?
6. В чем заключаются различия в алгоритмах Мамдани, Сукамото, Сугэно, Ларсена?

#### **2-й рейтинг-контроль**

1. Как определяются нечеткие продукционные системы?
2. Как реализуется прямой и обратный вывод в системах нечетких продукций?
3. Как организуется базовая архитектура систем нечеткого вывода?
4. Из каких этапов состоит нечеткий вывод?
5. В чем состоит процедура активизации?
6. В чем состоит процедура аккумуляции?
7. Что понимается под дефазификацией и как она выполняется?

#### **3-й рейтинг-контроль**

1. Как организуется нечеткая база знаний?
2. Как выполняется настройка нечеткой базы знаний Мамдани?
3. Как настраивается база знаний Сугэно
4. Как выполняется настройка нечеткой базы знаний для задач классификации?
5. Как реализуется алгоритм кластеризации  $c$ -средними?

6. Как реализуется кластеризация горным алгоритмом?
7. Как выполняется синтез нечетких правил по результатам кластеризации?
8. Как выполняется принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана-Заде?
9. Как выполняется моделирование крупных систем методами нечетких множеств?
10. Какие возможности представляются для нечетких систем в моделировании бизнес-систем?
11. Как реализуется нечеткая регрессия?
12. Как реализуется нечеткий метод группового учета аргументов?
13. Как реализуется нечеткий метод анализа иерархий?
14. Как выполняется нечеткое многоцелевое планирование на основе нечеткой исходной информации?

#### **Тесты для зачета по дисциплине « Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении »**

1. Мягкие вычисления-это:
  - 1.1- приближенные вычисления, точность которых заранее не задается;
  - 1.2- приближенные вычисления, точность которых заранее задана;
  - 1.3- вычисления с использованием нечетких и обычных чисел;
  - 1.4- нечеткие системы-нейронные сети+генетические алгоритмы;
  - 1.5- вычисления только с нечеткими числами.
2. Мягкая интеллектуальная система- это:
  - 2.1- «обучаемость-самоадаптация»;
  - 2.2- «обучаемость»;
  - 2.3- «самоадаптация»;
  - 2.4- система, способная работать в условиях помех;
  - 2.5- система, в контуре управления которой присутствует человек;
  - 2.6- «управление неопределенностью+обучаемость+самоадаптация».
3. Причины формирования гибридных систем:
  - 3.1 –имеют чисто технологический характер;
  - 3.2- необходимостью объединения цифровых и аналоговых вычислительных устройств;
  - 3.3- обусловлены необходимостью интеграции в единой системе восприятия и логической обработки.
4. Грубую схему «слоев естественного интеллекта» можно описать формулой:
  - 4.1- сенсорика+ моторика;
  - 4.2 – безусловные и условные рефлексы+ врожденные программы(инстинкты);
  - 4.3- сенсорика+ моторика+мышление;
  - 4.4- сенсорика+ моторика +безусловные и условные рефлексы+ врожденные программы(инстинкты)+мышление.
5. Задачи, называемые задачами неорганизованной сложности- это:
  - 5.1- задачи, в которых число уравнений больше числа неизвестных;
  - 5.2- задачи с большим числом переменных, проявляющихся случайным образом, решаемые с помощью статистических методов;
  - 5.3- задачи, в которых число уравнений меньше числа неизвестных;
  - 5.4- задачи с переменными коэффициентами уравнений.
6. Принцип несовместимости Л. Заде утверждает:



- 6.1- при решении интеллектуальных задач невозможно совместное применение дифференциальных и алгебраических уравнений;
- 6.2- при решении интеллектуальных задач невозможно совместное применение линейных и нелинейных уравнений
- 6.3 – с ростом сложности систем человеческая способность делать точные утверждения о них падает;
- 6.4- при решении интеллектуальных задач невозможно совместное применение уравнений в частных производных и разностных уравнений.
- 7. Общая задача объединения моделей восприятия и логической обработки на уровне структуры должна заключаться:
  - 7.1- в совместной обработке зрительных и слуховых образов;
  - 7.2 – в создании моделей, способных работать с качественными суждениями;
  - 7.3- в создании моделей, способных работать с многомерными образами;
  - 7.4- в создании моделей, способных работать с вещественными числами (перцепцией) и дискретными сигналами истины (логикой).
- 8. Нечеткие системы опираются на описание отношений между переменными процессов с помощью:
  - 8.1- их значений в виде неупорядоченных множеств;
  - 8.2- их лингвистических значений;
  - 8.3- их числовых значений, заданных с заранее известной погрешностью;
  - 8.4- их числовых значений, заданных с заранее неизвестной погрешностью;
  - 8.5- их значений в виде случайных чисел с известным законом распределения;
  - 8.6- их значений в виде случайных чисел с неизвестным законом распределения.
- 9. Нечеткое интегрирование-это:
  - 9.1- метод вычислений определенного интеграла с нечетким подинтегральным выражением;
  - 9.2- метод вычислений неопределенного интеграла с нечетким подинтегральным выражением;
  - 9.3- метод вычисления интеграла с нечеткими пределами интегрирования;
  - 9.4- метод вычисления комплексной оценки путем суммирования всех разнородных параметров оценки, близкой к той, которую интуитивно предлагает человек.
- 10. В моделях нечеткого многоатрибутивного решения веса и оценки параметров задаются:
  - 10.1- только нечеткими числами;
  - 10.2- только лингвистическими значениями;
  - 10.3- числовыми значениями, изменяющимися во времени по известному закону;
  - 10.4- нечеткими числами и лингвистическими значениями;
  - 10.5- числовыми значениями, изменяющимися во времени по неизвестному закону.
- 11. Терм-множество нечеткой переменной определяет:
  - 11.1 -характер функции принадлежности;
  - 11.2 -область определения;
  - 11.3 -координату максимума функции принадлежности;
  - 11.3 -множество лингвистических значений;
  - 11.5 -базовое множество лингвистической переменной.

12. Корректность построения функции принадлежности можно проверить:
  - 12.1- методами теории вероятностей;
  - 12.2- проведением вспомогательных экспериментов;
  - 12.3- анализируя промежуточные результаты;
  - 12.4- только по конечному результату решения задачи;
  - 12.5- методами теории нечетких множеств.
13. Нормальное нечеткое множество имеет функцию принадлежности:
  - 13.1 – максимальное значение которой может быть равно единице;
  - 13.2- верхняя грань которой равна единице;
  - 13.3 – максимальное значение которой всегда равно единице;
  - 13.4- значения максимума и верхней грани которой совпадают;
  - 13.5 – максимальное значение которой больше верхней грани;
  - 13.6- значение максимума и верхней грани совпадают и равны единице.
14. Прямые методы построения функции принадлежности:
  - 14.1 -требуют проведения специальных расчетов;
  - 14.2- позволяют контролировать корректность построения функции принадлежности;
  - 14.3- упрощают процесс построения функций принадлежности;
  - 14.4- позволяют строить только нормальные функции принадлежности.
  - 14.5- позволяют получать аналитическое представление функций принадлежности;
  - 14.6 - позволяют использовать специальные таблицы типовых функций принадлежности;
  - 14.7- позволяют получить только числовые значения функции принадлежности.
15. Косвенные методы построения функций принадлежности:
  - 15.1- используют специальные расчеты для определения значений функций принадлежности;
  - 15.2- позволяют непосредственно получить аналитическое выражения для функции принадлежности;
  - 15.3- позволяют контролировать корректность построения функций принадлежности;
  - 15.4- позволяют задавать функции принадлежности с помощью средств компьютерной графики;
  - 15.5- позволяют строить нормальные функции принадлежности;
  - 15.6- позволяют получить только числовые значения функции принадлежности;
  - 15.7- позволяют получить числовые значения совместно с аналитическими.

#### **Рекомендации к самостоятельной работе по освоению дисциплины «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении»**

В процессе самостоятельной работы студент может воспользоваться электронной версией конспекта лекций по дисциплине, содержание разделов которого соответствует содержанию разделов, приведенных в п.4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ рабочей программы.

Кроме того, для изучения отдельных разделов студентам рекомендуются соответствующие главы и разделы литературных источников из основного и дополнительного списков.

#### **Раздел 1. Основные положения теории нечетких множеств.**

При изучении материалов первого раздела студент должен особое внимание уделить вопросам математической формализации лингвистических значений, методам преобразований нечетких высказываний, взаимодействию различных видов интеллектуальных систем.

Рекомендуемая литература из основного списка 1,2,3,6, дополнительного 6,7,8,9.

#### **Раздел 2. Развитие теории нечетких систем.**

Во втором разделе следует обратить внимание на построение гибридных нечетких систем, использование альтернативных операций над нечеткими множествами, идентификации нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний, настройке нечетких баз знаний Мамдани, Сугено, настройке нечеткой базы знаний для задач классификации.

Рекомендуемая литература -из основного списка 1,2,5,6, из дополнительного списка 7,8,9.

#### **Раздел 3. Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний**

В третьем разделе следует обратить внимание на построение идентификации нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний, настройке нечетких баз знаний Мамдани, Сугено, настройке нечеткой базы знаний для задач классификации.

Рекомендуемая литература из основного списка 1,2, из дополнительного – 3,8,9.

#### **Раздел 4. Нечеткая кластеризация**

Особое внимание рекомендуется уделить тому, что нечеткая кластеризация проводится для объектов с количественными, качественными и смешанными признаками, а также как использовать результаты кластеризации для синтеза нечетких баз знаний.

Рекомендуемая литература из основного списка 1, 2, из дополнительного -3,4,5 6,7.

#### **Раздел 5. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана—Заде**

В этом разделе следует обратить внимание на то, что принятие решения- это выбор альтернативы, которая одновременно удовлетворяет и нечетким целям, и нечетким ограничениям, а также тому, что в этом смысле цели и ограничения являются симметричными относительно решения.

Рекомендуемая литература из основного списка 1,2,3,4,5,6,7, из дополнительного-2,6,7,8,9.

#### **Раздел 6. Применение в бизнесе**

В этом разделе следует обратить внимание на возможности, которые возникают при использовании методов теории нечетких множеств для решения различных бизнес задач.

Рекомендуемая литература из основного списка-1,7, из дополнительного - 1,2,9.

#### **Раздел 7. Нечеткий метод группового учета аргументов (ГМОД)**

В этом разделе следует предварительно ознакомиться с традиционным вариантом метода группового учета аргументов, его теоретическим обоснованием и методами практической реализации. Затем на основе методов, описанных в разделах 2,3,4 внимательно изучить варианты построения регрессионных уравнений, в которых коэффициенты регрессионных уравнений определяются как нечеткие числа.

Рекомендуемая литература из основного списка-1,7, из дополнительного - 2.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *а) основная литература*

1. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] / А. Пегат ; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. -798 с. : ил. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
2. Технические системы в условиях неопределенности: анализ гибкости и оптимизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. М. Островский, Ю. М. Волни. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -319 с. : ил. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358321.htm>; режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике: учеб. пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, П.А. Алёйникова. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 448 с.: ил. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>

### *б) дополнительная литература*

1. Чернов В.Г. Модели поддержки принятия решений в инвестиционной деятельности на основе аппарата нечетких множеств. - М.: Горячая линия – Телеком, 2007 (библиотека ВлГУ)
2. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИП; ФГАУ ГПИИ ИТГ "Информика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с.: ил. ISBN 978-5-279-03530-4 Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Чернов В.Г. Основы теории нечетких множеств : учебное пособие (ВлГУ). — 2010. — 95 с. : ил., табл.

### *в) периодическая литература*

1. Прикладная информатика.
2. Информационно-управляющие системы.

### *г) Интернет-ресурсы и информационно-справочные системы*

1. GotAI.NET - Материалы - Введение в нечеткую логику и системы...[gotai.net>documents/doc-l-fl-001.aspx](http://gotai.net/documents/doc-l-fl-001.aspx).
2. Нечёткая логика — Wiking Система нечеткого логического вывода. Интеграция с интеллектуальными парадигмами. Нечеткие нейронные сети. Адаптивные нечеткие системы. Нечеткие запросы. [masu-inform.ru:8888>index.php/Нечёткая\\_логика](http://masu-inform.ru:8888/index.php/Нечёткая_логика).
3. Fuzzy Logic: Четкие решения нечеткой логики [bacnet.ru>knowledge-base/articles/index.php](http://bacnet.ru/knowledge-base/articles/index.php).
4. <http://znanium.com/>,
5. <http://www.studentlibrary.ru/>,
6. <https://www.prbookshop.ru/.com/>.

### *д) Программное обеспечение*

1. Windows 7.8
2. Office 2013
- 3/ Matlab R2010b/

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

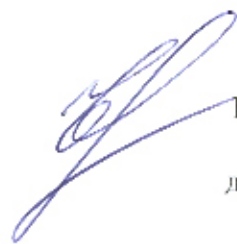
Лекционные, практические занятия проводятся в аудитории, обеспеченной мультимедийной аппаратурой, позволяющей использовать различные варианты демонстрации изучаемого материала.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе со специальным программным обеспечением на 12 рабочих мест, что позволяет работать студентам в индивидуальном режиме.

Студенты имеют возможность доступа к локальной сети кафедры и сети университета.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «**Прикладная информатика**»

Рабочую программу составил



В.Г.Чернов

д.э.н., профессор

Рецензент

Начальник отдела планирования и  
Развития Владимирского городского  
Ипотечного фонда, к.э.н.



А.П.Чернявский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС

Протокол № 1/1 от 6.02.15 года

Заведующий кафедрой



А.Б.Градусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления «**Прикладная информатика**»

Протокол № 2 от 6.02.15 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 22 от 31.08.16 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б.Градусов

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б.Градусов

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедр № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б.Градусов

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Факультет информационных технологий  
Кафедра Управление и информатика в технических системах

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ А.Б.Градусов  
подпись инициалы, фамилия

«09» февраля 2015

Основание:  
решение кафедры  
от «09» февраля 2015  
протокол № 1/2

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНЫЕ НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ В КОРПОРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ**

наименование дисциплины

09.04.03 – Прикладная информатика  
код и наименование направления подготовки

магистратура  
уровень высшего образования

Владимир, 2015



## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления».

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления».

Комплект оценочных средств по дисциплине «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Прикладные нечеткие системы в

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Этапы развития научного направления «мягкие вычисления»	ОПК-5, ПК-2	Тесты
2	Развитие теории нечетких систем.	ОПК-5, ПК-2, ПК-3	Тесты
3	Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний	ПК-2, ПК-3, ПК-8	Тесты, задачи
4	Нечеткая кластеризация	ПК-2, ПК-3, ПК-8	Тесты, задачи
5	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана—Заде	ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тесты
6	Применение в бизнесе	ПК-3, ПК-8, ПК-14	
7	Нечеткий метод группового учета аргументов (ГМОД)	ПК-3, ПК-8, ПК-14	

корпоративном управлении» включает:

1- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект задач репродуктивного уровня, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

- тесты как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

2- оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

- контрольные вопросы для проведения зачета.

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика»**

ОПК-5 способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности анализа социально-экономических задач в присутствии факторов неопределенности</li> <li>- основные положения аппарата нечетких множеств как метода системного анализа и математического моделирования ситуаций неопределенности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять вычисления с использованием нечетких чисел</li> <li>- использовать методы нечеткой логики при моделировании социально-экономических систем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками описания конкретных задач с использованием терминологии нечетких множеств</li> <li>- Навыками аналитических расчетов с использованием нечетких чисел и методов нечеткой арифметики</li> <li>-</li> </ul>
ПК-2 способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы математической формализации задач методами теории нечетких множеств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять системный подход при рассмотрении социально-экономических задач с использованием аппарата нечетких множеств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами формализации задач с учетом факторов неопределенности</li> </ul>
ПК-3 способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>методы постановки и решения прикладных задач с учетом факторов неопределенности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>описывать основные особенности прикладных задач в условиях неопределенности и методов их решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками формулирования, представления особенностей и методами решения задач информационного обеспечения в условиях неопределенности</li> </ul>
ПК-8 способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>

методы анализа данных и оценки требуемых знаний для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования	анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования	способностью анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования
ПК-14 способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска		
Знать	Уметь	Владеть
основные методики принятия эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска	принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска

Оценка по дисциплине выставляется с учетом среднего балла освоения компетенций, формируемых дисциплиной, при условии сформированности каждой компетенции не ниже порогового уровня.

Указанные компетенции формируются в ходе этапов:

- Информационного (объяснительного), представленного лекциями с использованием мультимедийных технологий изложения материала и электронных средств обучения, направленного на получение базовых знаний по дисциплине;

- Аналитико-синтетического, или деятельностного, представленного лабораторными работами с обсуждением полученных результатов, самостоятельной работой студентов над учебным материалом, занятий в интерактивной форме и с использованием электронных средств обучения, направленного на формирование основной части знаний, умений и навыков по дисциплине, способности самостоятельного решения профессиональных задач в сфере заявленных компетенций;

- Оценочного, представленного текущим контролем выполнения лабораторных работ, текущей аттестации в форме письменного рейтинг-контроля, а также аттестации по дисциплине (экзамен).

### **3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания текущего контроля знаний и промежуточной аттестации**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний обучающихся в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Прикладные нечеткие системы» предполагает письменный рейтинг-контроль, выполнение и защита лабораторных работ. В случае использования при изучении дисциплины электронных средств обучения, проводится компьютерное тестирование.

**Общее распределение баллов текущего и промежуточного контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

<b>Оценка выполнения тестов</b>	<b>Критерий оценки</b>
---------------------------------	------------------------

<i>1,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос</i>	<i>Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого</i>
--	---

Рейтинг-контроль 1	Тест 8 вопросов	До 12 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тест 10 вопросов	До 15 баллов
Рейтинг-контроль 3	Тест 10 вопросов	До 15 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		13 баллов

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета. Зачет предоставляется если по итогам трех рейтингов студент набрал не менее 60 баллов. В противном случае на зачете проводится тестирование по закрытой схеме.

<b>Оценка выполнения тестов</b>	<b>Критерий оценки</b>
<i>4 балла за правильный ответ на 1 вопрос</i>	<i>Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста).</i>

### **Критерии оценивания компетенций при аттестации по дисциплине**

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
50-60	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены полностью без существенных замечаний	<b>Высокий уровень</b>

40-49	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
30-39	Зачет	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.	<i>Хороший уровень</i>
Менее 30	Не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания не выполнены или содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

### Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам их формирования

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Содержание темы	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение			
2	Этапы развития научного направления «мягкие вычисления»	Основные положения теории нечетких множеств. Этапы развития научного направления «мягкие вычисления». Зонтичный термин «мягкие вычисления».	ОПК-5, ПК-2	Вопросы рейтинг контроля, тесты
3	Развитие теории нечетких систем.	Сущности, значения и функции принадлежности. Объекты проблемной области, базовые и нечеткие	ОПК-5, ПК-2	Вопросы рейтинг контроля, тесты

		значения. Нечеткие числа и нечеткие интервалы. Альтернативные операции пересечения и объединения нечетких множеств.		
4	Идентификация нелинейных зависимостей нечеткими базами знаний	Настройка нечеткой базы знаний Мамдани. Настройка нечеткой базы знаний Сугено. Настройка нечеткой базы знаний для задач классификации	ОПК-5, ПК-2, ПК-3	Вопросы рейтинг контроля, тесты
5	Нечеткая кластеризация	Введение в кластеризацию. Кластеризация алгоритмами с-средних. Базовый алгоритм нечетких с-средних. Обобщения алгоритма нечетких с-средних. Кластеризация горным алгоритмом. Синтез нечетких правил по результатам кластеризации	ОПК-5, ПК-2, ПК-3	Вопросы рейтинг контроля, тесты
6	Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана—Заде	Нечеткие цели, ограничения и решения. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов. Нечеткий многокритериальный анализ бренд-проектов. «Что — если». Анализ вариантов	ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-8	Вопросы рейтинг контроля, тесты
7	Применение в бизнесе	Нечеткие базы данных. Нечеткое структурное моделирование. Нечеткое регрессионное моделирование. Линейная интервальная регрессионная модель. Теория нечеткого квадратичного программирования. Нечеткое интегрирование. Нечеткие аналитические иерархические процессы (АИП). Метод нечеткого математического планирования. Методы нечеткого многоцелевого планирования. Методы нечеткого	ПК-2, ПК-3, ПК-8	Вопросы рейтинг контроля, тесты

		многоатрибутного принятия решений. Методы нечеткого статистического принятия		
8	Нечеткий метод группового учета аргументов (ГМОД)	Нечеткий метод группового учета аргументов (ГМОД). Применение ГМОД.	ПК-2, ПК-3	Вопросы рейтинг-контроля, тесты

### Регламент проведения письменного рейтинг-контроля

№	Вид работы	Продолжительность
1	Предел длительности рейтинг-контроля	35-40 мин.
2	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого	до 45 мин.

### Критерии оценки письменного рейтинг-контроля

Результаты каждого письменного рейтинга оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом на каждом письменном рейтинге, составляет 10 баллов.

Критерии оценки для письменного рейтинга:

- 9-10 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: полное раскрытие темы, вопроса, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведение формул и (в необходимых случаях) их вывода, приведение статистики, самостоятельность ответа, использование дополнительной литературы;

- 7-8 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: недостаточно полное раскрытие темы, несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, выводе формул, статистических данных, кардинально не меняющих суть изложения, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы;

- 6-7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников, наличие достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, их выводе, статистических данных, наличие грамматических и стилистических ошибок, использование устаревшей учебной литературы, неспособность осветить проблематику дисциплины;

- 1-6 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок, наличие грамматических и стилистических ошибок, отсутствие необходимых умений и навыков.

### Регламент проведения лабораторных работ

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Прикладные нечеткие системы» предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Лабораторные работы выполняются на компьютерах. При выполнении лабораторной работы студенты осваивают навыки работы с технологиями и инструментальными средствами моделирования объектов, процессов и систем.

Для выполнения каждой лабораторной работы студенты должны изучить методологию моделирования, стандарты, и методы, применимые в лабораторной работе.

На лабораторных работах студенты выполняют моделирование объектов, процессов или информационных систем в соответствии со своим вариантом или темой магистерской работы.

### **Критерии оценки выполнения лабораторных работ**

Результаты выполнения каждой лабораторной работы оцениваются в баллах. Максимальная сумма, набираемая студентом за выполнение каждой лабораторной работы (4 час.), составляет 2 балла.

Критерии оценки для выполнения лабораторной работы:

- 1,8-2 балла выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения и надлежащим образом оформленный (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся верно и полно ответил на все контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы, лабораторная работа выполнена самостоятельно и в определенный преподавателем срок;

- 1,4-1,7 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), полностью выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся преимущественно верно и полно ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы, лабораторная работа выполнена самостоятельно, возможно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки;

- 1,0-1,3 баллов выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: представлен недостаточно полный письменный отчет по лабораторной работе, содержащий описание не всех этапов ее выполнения, имеющий, возможно, погрешности в оформлении (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя), в основном выполнено задание на лабораторную работу, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы с отражением лишь общего направления изложения материала, с наличием достаточно количества несущественных или одной-двух существенных ошибок, лабораторная работа выполнена самостоятельно, с нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература;

- 0,5-0,9 выставляется обучающемуся, если соблюдаются критерии: письменный отчет по лабораторной работе (в печатном или электронном виде - в соответствии с требованием преподавателя) не представлен или представлен неполный, отчет содержит описание не всех этапов выполнения работы, имеет погрешности в оформлении, задание на лабораторную работу выполнено не полностью, обучающийся ответил на контрольные вопросы преподавателя по теоретической и практической части лабораторной работы с большим количеством существенных ошибок, продемонстрировал неспособность осветить проблематику лабораторной работы, лабораторная работа выполнена несамостоятельно, с существенным нарушением определенного преподавателем срока предоставления отчета, отчет содержит грамматические и стилистические ошибки, при его составлении использована устаревшая учебная литература, обучающийся при выполнении работы продемонстрировал отсутствие необходимых умений и практических навыков.



При оценке за лабораторную работу менее 1 балла, данная работа считается невыполненной и не зачитывается. При невыполнении лабораторной работы хотя бы по одной из изучаемых тем, обучающийся не получает положительную оценку при промежуточном контроле по дисциплине

**4. Типовые контрольные задания (материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Перечень вопросов для рейтинг-контроля знаний студентов

#### **1-й рейтинг-контроль**

1. Как определяются значения функций принадлежности по методике Ротштейна?
2. Как определяются альтернативные операции объединения и пересечения?
3. Как могут быть представлены отношения эквивалентности, доминирования, порядка?
4. Как могут быть согласованы экспертные оценки при построении функций принадлежности?
5. Какую структуру могут иметь нечеткие высказывания?
6. Из каких компонентов состоит последовательность выполнения нечеткого условного вывода?
7. В чем заключаются различия в алгоритмах Мамдани, Сукамото, Сугэно, Ларсена?
8. Как определяются нечеткие продукционные системы?

#### **2-й рейтинг**

1. Как реализуется прямой и обратный вывод в системах нечетких продукций
2. Как организуется базовая архитектура систем нечеткого вывода?
3. Из каких этапов состоит нечеткий вывод?
4. В чем состоит процедура активизации?
5. В чем состоит процедура аккумуляции?
6. Что понимается под дефаззификацией и как она выполняется?
7. Как организуется нечеткая база знаний?
8. Как выполняется настройка нечеткой базы знаний Мамдани?
9. Как настраивается база знаний Сугэно?
10. Как выполняется настройка нечеткой базы знаний для задач классификации?

#### **3-й рейтинг**

1. Как реализуется алгоритм кластеризации  $c$ -средними?
2. Как реализуется кластеризация горным алгоритмом?
3. Как выполняется синтез нечетких правил по результатам кластеризации
4. Как выполняется принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана-Заде?
5. Как выполняется моделирование крупных систем методами нечетких множеств?
6. Какие возможности представляются для нечетких систем в моделировании бизнес-систем?
7. Как реализуется нечеткая регрессия?
8. Как реализуется нечеткий метод группового учета аргументов?
9. Как реализуется нечеткий метод анализа иерархий?

10. Как выполняется нечеткое многоцелевое планирование на основе нечеткой исходной информации?

№	Тесты для зачета по дисциплине « Прикладные нечеткие системы в корпоративном управлении»	Наименование компетенций
1	<p>Мягкие вычисления-это:</p> <p>1.1- приближенные вычисления, точность которых заранее не задается;</p> <p>1.2- приближенные вычисления, точность которых заранее задана;</p> <p>1.3- вычисления с использованием нечетких и обычных чисел;</p> <p>1.4- нечеткие системы-нейронные сети+генетические алгоритмы;</p> <p>1.5- вычисления только с нечеткими числами.</p>	ОПК-5,ПК-2
2	<p>Мягкая интеллектуальная система- это:</p> <p>2.1- «обучаемость-самоадаптация»;</p> <p>2.2- «обучаемость»;</p> <p>2.3- «самоадаптация»;</p> <p>2.4- система, способная работать в условиях помех;</p> <p>2.5- система, в культуре управления которой присутствует человек;</p> <p>2.6- «управление неопределенностью+обучаемость самоадаптация».</p>	ОПК-5,ПК-2
3	<p>Причины формирования гибридных систем:</p> <p>3.1 -имеют чисто технологический характер;</p> <p>3.2- необходимостью объединения цифровых и аналоговых вычислительных устройств;</p> <p>3.3- обусловлены необходимостью интеграции в единой системе восприятия и логической обработки.</p>	ОПК-5,ПК-2, ПК-3
4	<p>Грубую схему «слоев естественного интеллекта» можно описать формулой:</p> <p>4.1- сенсорика- моторика;</p> <p>4.2 – безусловные и условные рефлексы- врожденные программы(инстинкты);</p> <p>4.3- сенсорика+ моторика+мышление;</p> <p>4.4- сенсорика+ моторика –безусловные и условные рефлексы+ врожденные программы(инстинкты)+ мышление.</p>	ОПК-5,ПК-2, ПК-3
5	<p>Задачи, называемые задачами неорганизованной сложности- это:</p> <p>5.1- задачи, в которых число уравнений больше числа неизвестных;</p> <p>5.2- задачи с большим числом переменных, проявляющихся случайным образом, решаемые с помощью статистических методов;</p> <p>5.3- задачи, в которых число уравнений меньше числа неизвестных;</p> <p>5.4- задачи с переменными коэффициентами уравнений.</p>	ОПК-5,ПК-2, ПК-3
6	<p>Принцип несовместимости Л. Заде утверждает:</p> <p>6.1- при решении интеллектуальных задач невозможно совместное применение дифференциальных и алгебраических уравнений;</p> <p>6.2- при решении интеллектуальных задач невозможно совместное применение линейных и нелинейных уравнений;</p> <p>6.3 – с ростом сложности систем человеческая</p>	ОПК-5,ПК-2, ПК-3, ПК-8

	<p>способность делать точные утверждения о них падают;</p> <p>6.4- при решении интеллектуальных задач невозможно совместное применение уравнений в частных производных и разностных уравнений.</p>	
7	<p>Общая задача объединения моделей восприятия и логической обработки на уровне структуры должна заключаться:</p> <p>7.1- в совместной обработке зрительных и слуховых образов;</p> <p>7.2 – в создании моделей, способных работать с качественными суждениями;</p> <p>7.3- в создании моделей, способных работать с многомерными образами;</p> <p>7.4- в создании моделей, способных работать с вещественными числами (перцепцией) и дискретными сигналами истины (логикой).</p>	ПК-2,ПК-3,ПК-8
8	<p>Нечеткие системы опираются на описание отношений между переменными процессов с помощью:</p> <p>8.1- их значений в виде неупорядоченных множеств;</p> <p>8.2- их лингвистических значений;</p> <p>8.3- их числовых значений, заданных с заранее известной погрешностью;</p> <p>8.4- их числовых значений, заданных с заранее неизвестной погрешностью;</p> <p>8.5- их значений в виде случайных чисел с известным законом распределения;</p> <p>8.6- их значений в виде случайных чисел с неизвестным законом распределения.</p>	ОПК-5,ПК-2,ПК-3
9	<p>Нечеткое интегрирование-это:</p> <p>9.1- метод вычислений определенного интеграла с нечетким подинтегральным выражением;</p> <p>9.2- метод вычислений неопределенного интеграла с нечетким подинтегральным выражением;</p> <p>9.3- метод вычисления интеграла с нечеткими пределами интегрирования;</p> <p>9.4- метод вычисления комплексной оценки путем суммирования всех разнородных параметров оценки, близкой к той, которую интуитивно предлагает человек.</p>	ОПК-5,ПК-2,ПК-3,ПК-8
10	<p>В моделях нечеткого многотрибутивного решения веса и оценки параметров задаются:</p> <p>10.1- только нечеткими числами;</p> <p>10.2- только лингвистическими значениями;</p> <p>10.3- числовыми значениями, изменяющимися во времени по известному закону;</p> <p>10.4- нечеткими числами и лингвистическими значениями;</p> <p>10.5- числовыми значениями, изменяющимися во времени по неизвестному закону.</p>	ПК-2,ПК-3,ПК-8,ПК-14
11	<p>Терм-множество нечеткой переменной определяет:</p> <p>11.1 -характер функции принадлежности;</p> <p>11.2 -область определения;</p> <p>11.3 -координату максимума функции принадлежности;</p> <p>11.3 -множество лингвистических значений;</p> <p>11.5 -базовое множество лингвистической переменной.</p>	ПК-2,ПК-3,ПК-8

12	<p>Корректность построения функции принадлежности можно проверить:</p> <p>12.1- методами теории вероятностей;</p> <p>12.2- проведением вспомогательных экспериментов;</p> <p>12.3- анализируя промежуточные результаты;</p> <p>12.4- только по конечному результату решения задачи;</p> <p>12.5- методами теории четких множеств.</p>	ОПК-5,ПК-2
13	<p>Нормальное нечеткое множество имеет функцию принадлежности:</p> <p>13.1 –максимальное значение которой может быть равно единице;</p> <p>13.2- верхняя грань которой равна единице;</p> <p>13.3 – максимальное значение которой всегда равно единице;</p> <p>13.4- значения максимума и верхней грани которой совпадают;</p> <p>13.5 –максимальное значение которой больше верхней грани;</p> <p>13.6- значение максимума и верхней грани совпадают и равны единице.</p>	ОПК-5,ПК-2
14	<p>Прямые методы построения функции принадлежности:</p> <p>14.1 -требуют проведения специальных расчетов;</p> <p>14.2- позволяют контролировать корректность построения функции принадлежности;</p> <p>14.3- упрощают процесс построения функций принадлежности;</p> <p>14.4- позволяют строить только нормальные функции принадлежности.</p> <p>14.5- позволяют получать аналитическое представление функций принадлежности;</p> <p>14.6 - позволяют использовать специальные таблицы типовых функций принадлежности;</p> <p>14.7- позволяют получить только числовые значения функции принадлежности.</p>	ОПК-5,ПК-2, ПК-3
15	<p>Косвенные методы построения функций принадлежности:</p> <p>15.1- используют специальные расчеты для определения значений функций принадлежности;</p> <p>15.2- позволяют непосредственно получить аналитическое выражения для функции принадлежности;</p> <p>15.3- позволяют контролировать корректность построения функций принадлежности;</p> <p>15.4- позволяют задавать функции принадлежности с помощью средств компьютерной графики;</p> <p>15.5- позволяют строить нормальные функции принадлежности;</p> <p>15.6- позволяют получить только числовые значения функции принадлежности;</p> <p>15.7- позволяют получить числовые значения совместно с аналитическими.</p>	ПК-3,П-8.

#### Тематика практических занятий

1. Функции принадлежности. Нечеткие числа.
2. Синтез нечетких правил по результатам кластеризации.
3. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов.
4. Нечеткое структурное, нечеткое регрессионное моделирование.

### Перечень лабораторных работ

1. Исследование способов формирования нечетких множеств и операций над ними.
2. Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики.
3. Исследование алгоритма нечеткой кластеризации.
4. Нечеткое календарное планирование.
5. Применение нечетких условных свидетельств (Статистический анализ инвестиционных проектов).
6. Решение задачи обобщенного календарного планирования с использованием правил нечеткого условного вывода.

### 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций основаны на документах:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (уровень магистратуры). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1404 от 30 октября 2014 г.

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19 декабря 2013 г.

3. Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний обучающихся во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ).

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Промежуточная аттестация является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении дисциплины «**Прикладные нечеткие системы**» по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», программа подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» составил профессор кафедры Управление и информатика в технических и экономических системах (УИТЭС), д.э.н., Чернов В.Г.

