

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. декана экономического факультета
д.э.н., профессор**

О.Н. Кусакина

«___»

2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.12 Интеллектуальные системы принятия
решений**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

38.04.05 Бизнес-информатика

Код и наименование направления подготовки/специальности

Информационная бизнес-аналитика

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Магистр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины являются обучение методам и алгоритмам нечеткого представления и обработки экономических данных искусственными нейронными сетями, получение навыков по использованию инструментальных средств для эмуляции сложных динамических процессов обучения нейросетевых структур и алгоритмов нечеткого вывода, овладение методами проектирования и разработки модулей информационных систем, использующих технологии нечеткой и нейросетевой обработки экономической информации в системах поддержки принятия решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код(ы) и наименование (ия) индикатора(ов) достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Знания: D/08.7 Зн.12 Источников информации, необходимой для профессиональной деятельности (06.015); D/08.7 Зн.13 Современного отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности (06.015)
		Умения: Анализировать и сопоставлять численные показатели качества работы интеллектуальных информационных систем с использованием наборов данных
		Навыки: Создание алгоритмов работы и обучение интеллектуальных информационных систем для решения проблемных ситуаций
ОПК-3 Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта;	ОПК-3.2 Осуществляет стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Знания: D/08.7 Зн.16 Основ менеджмента, в том числе менеджмента качества (06.015); D/08.7 Зн.17 Основ теории управления (06.015)
		Умения: Планирует и осуществляет построение искусственной нейронной сети
		Навыки: Осуществляет анализ результатов реализации стратегических проектов с использованием интеллектуальных информационных систем
ПК-1 Способен управлять ИТ-проектами	ПК-1.1 Организация управления ИТ-проектами с помощью персонала и стейкхолдеров	Знания: Основы применения семантических сетей, сценариев и фреймов
		Умения: Применять методы интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности

		Трудовые действия: А/03.6 ТД.2 Организация управления ИТ-проектами с помощью персонала и стейкхолдеров (06.014)
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы принятия решений» является дисциплиной обязательной части программы магистратуры.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 1 семестре (-ах);
- для студентов заочной формы обучения – на 4 курсе (-ах).

Для освоения дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин магистратуры: Научные основы аналитических исследований, Информационный менеджмент, Автоматизация бизнес-процессов

Освоение дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Облачные технологии
- Обработка и анализ бизнес-данных
- Разработка средств бизнес-аналитики
- Хранилища данных
- Управление и обмен данными

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	144/ 4	12		20	76	36	экзамен
	<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>	2		8			
	<i>практической подготовки</i>	4		8	24		

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консуль- тации пе- ред экза- меном	Экзамен
1	144/4					2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма про- межуточной аттестации (форма кон- троля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	144/4	6		10	119	9	экзамен
	<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>	2		4			
	<i>практической подготовки</i>	2		4	38		

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цирован- ный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
1	144/4	0,2					2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной атте- стации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций	Код индикаторов дости- жения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар- ские заня- тия		Самостоятельная работа				
				Практические	Лабораторные					
1	Тема 1. Интеллектуальные информационные системы	48	6	-	10	32	устный опрос, решение практико-ориентированных задач, тестирование	вопросы для собеседования, практико-ориентированные задачи, тестовые задания	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1	
2	Контрольная точка 1	6	-	-	-	6	устный опрос, решение практико-ориентированных задач, тестирование	вопросы для собеседования, практико-ориентированные задачи, тестовые задания	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1	

1	Тема 1. Интеллектуальные информационные системы	56	2	-	4	50	устный опрос, решение практико-ориентированных задач, тестирование	вопросы для собеседования, практико-ориентированные задачи, тестовые задания	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1
2	Контрольная точка 1	6	-	-	-	6	устный опрос, решение практико-ориентированных задач, тестирование	вопросы для собеседования, практико-ориентированные задачи, тестовые задания	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1
3	Тема 2. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	67	4	-	6	57	устный опрос, решение практико-ориентированных задач, тестирование	вопросы для собеседования, практико-ориентированные задачи, тестовые задания	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1
4	Контрольная работа по всем темам дисциплины	6	-	-	-	6	устный опрос, решение практико-ориентированных задач, тестирование	вопросы для собеседования, практико-ориентированные задачи, тестовые задания	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1

	Практическая подготовка	44	2	-	4	38			УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1
	Промежуточная аттестация	9					экзамен	вопросы, практические ориентированные задачи	УК-1.2 ОПК-3.2 ПК-1.1
	Итого	144	6		10	119			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Тема 1. Интеллектуальные информационные системы				
Нечеткие высказывания и операции над ними (практическая подготовка)	Нечеткие множества. Нечеткие переменные. Лингвистические переменные.	2/-/2	2/-/-	-
Нечеткие соответствия и отношения	Нечеткие переменные. Лингвистические переменные	2/-/-	-	-
Нечеткие числа (лекция-визуализация)	Четкие соответствия и отношения. Способы задания нечетких соответствий и отношений. Операции над нечеткими соответствиями и отношениями. Композиции нечетких соответствий.	2/2/-	-	-
Тема 2. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений				
Введение. Компьютеры и мозг	Операции над нечеткими числами. Принципы обработки информации мозгом; мозг, компьютеры и нейрокомпьютеры.	2/-/-	-	-
Перцептрон, сигмоидальный нейрон (лекция - визуализация)	Архитектура перцептрона, модель сигмоидального нейрона, обучение перцептрона и сигмоидального нейрон	2/-/-	2/2/-	-
Нейрон типа “адалайн”, инстар и оутстар Гроссберга (практическая подготовка)	Структурная схема нейрона типа “адалайн; адаптивный подбор весовых коэффициентов	2/-/2	2/-/2	-
Итого:		12/2/4	6/2/2	-/-/-

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
---------------------------------	---	--

	<i>формы проведения занятий)/(практическая подготовка)</i>	очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Тема 1. Интеллектуальные информационные системы	Основы работы с программной средой моделирования и компьютерной математики Matlab. Интерфейс пользователя системы MATLAB. Математические вычисления.		2/-/-				
	Формирование базы правил нечеткой системы моделирования нелинейной системы: Знакомство с методологией нечеткого моделирования; Описание заданной нелинейной функции множеством правил вида ЕСЛИ-ТО; Построение нечеткой аппроксимирующей системы. Моделирование процессов с помощью прикладного программного обеспечения и неявных задач нечеткой логики для определения связей внутри системы (практическая подготовка)		4/-/4		2/-/2		
	Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними: Функции принадлежности; Операции с нечеткими множествами		2/-/-				
Тема 2. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Работа Fuzzy Logic с блоками Sim-ulink: Контроль уровня воды в баке; Построение нечеткой модели с использованием блоков Simulink; Демонстрационные примеры работы с паке том Fuzzy Logic Toolbox (практическая подготовка)		4/-/4		2/-/2		
	Разработка интеллектуальной системы на основе нечетких знаний: Методические пояснения и рекомендации; Порядок выполнения		2/2/-		2/-/-		

	работы (мастер-класс)						
	Изучение свойств линейного нейрона и линейной нейронной сети: краткие теоретические сведения, создание нейрона, выполняющего функцию логического И, ИЛИ; обучение нейрона классификации векторов на две категории; создание слоя линейных нейронов; изучение возможности линейного нейрона решать линейно несепарабельные задачи (мастер-класс)		2/2/-				
	Распознавание образов: создание компьютерной модели нейронной сети; обучение сети распознаванию образов; проверка эффективности функционирования сети (мастер-класс)		2/2/-		2/2/-		
	Исследование сети Кохонена и алгоритма обучения без учителя: краткие теоретические сведения, применение нейронной сети Кохонена для кластеризации, создание и использование соперничающего слоя в командном окне, применение SOM для кластеризации векторов (мастер-класс)		2/2/-		2/2/-		
	Контрольная работа (аудиторная)				10		
Итого:			20/8/8		10/4/4		

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации

Подготовка к аудиторным занятиям	10		32		
Подготовка к тестированию	6		16		
Подготовка к собеседованию	4		14		
Практико-ориентированные задачи	12		22		
Подготовка к контрольной точке	8		26		
Подготовка к экзамену		36		9	
ИТОГО	40	36	110	9	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Интеллектуальные системы принятия решений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Интеллектуальные системы принятия решений»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Тема 1. Интеллектуальные информационные системы	1-7	1	1,3
2	Тема 2. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	1-7	1	2,3

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Интеллектуальные системы принятия решений»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры			
		1	2	3	4
УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разра-	Управление проектами		+		
	Научные основы аналитических исследований	+			
	Интеллектуальные системы принятия решений	+			
	Проектно-технологическая практика	+			
	Преддипломная практика				+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+
	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы				+

ботке. Предлагает способы их решения					
ОПК-3.2 Осуществляет стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Управление проектами		+		
	Информационный менеджмент	+			
	Обработка и анализ бизнес-данных		+		
	Интеллектуальные системы принятия решений	+			
	Проектно-технологическая практика	+			
	Проектная практика (производственная)		+	+	+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+
	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы				+
ПК-1.1 Организация формирования задач управления ИТ-инфраструктурой на основе выявленных потребностей	Управление жизненным циклом ИС (продвинутый уровень)		+		
	Управление проектами		+		
	Информационный менеджмент	+			
	Интеллектуальные системы принятия решений	+			
	Проектирование бизнес-процессов			+	
	Проектная практика (производственная)		+	+	+
	Преддипломная практика				+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+
Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы				+	

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс		
		1	2	3
УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Управление проектами	+		
	Научные основы аналитических исследований	+		
	Интеллектуальные системы принятия решений	+		
	Проектно-технологическая практика	+		
	Преддипломная практика		+	
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			+
	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы			+
ОПК-3.2 Осуществляет стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использо-	Управление проектами	+		
	Информационный менеджмент	+		
	Обработка и анализ бизнес-данных		+	
	Интеллектуальные системы принятия решений	+		
	Проектно-технологическая практика	+		
	Проектная практика (производственная)	+	+	
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			+

зованием информационных технологий	на			
	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы			+
ПК-1.1 Организация формирования задач управления ИТ-инфраструктурой на основе выявленных потребностей	Управление жизненным циклом ИС (продвинутый уровень)	+		
	Управление проектами		+	
	Информационный менеджмент	+		
	Интеллектуальные системы принятия решений	+		
	Проектирование бизнес-процессов		+	
	Проектная практика (производственная)	+	+	
	Преддипломная практика		+	
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			+
Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы			+	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Интеллектуальные системы принятия решений» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Интеллектуальные системы принятия решений» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки "ОТЛИЧНО", "ХОРОШО", "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО", "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО".

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1	Тестирование	10
	Собеседование	5
	Практико-ориентированные задачи	15
2	Тестирование	10
	Собеседование	5
	Практико-ориентированные задачи	15

<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>	60
<i>Активность на лекционных занятиях</i>	10
<i>Результативность работы на практических занятиях</i>	15
<i>Поощрительные баллы</i>	15
<i>Итого</i>	100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии и шкала оценки собеседования (оценка знаний - мах 5 баллов)

5 балла если обучающийся строит ответ логично, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

4 балла если обучающийся строит ответ логично, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;

3 балла если ответ недостаточно логически выстроен, обучающийся обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют;

0 баллов при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Обучающийся проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны.

Критерии и шкала оценки тестовых заданий (оценка знаний, умений и навыков - мах 10 баллов)

8-10 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше;

5-7 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70 - 84%;

2-4 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55 – 69 %;

1 балл выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45 – 54%;

0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.

Критерии и шкала оценки выполнения практико-ориентированных задач (оценка навыков - мах 15 баллов)

15 баллов - полнота владения теоретическими знаниями и практическими умениями для глубокой и всесторонней оценки практической ситуации; имеется информативная пояснительная записка; глубина понимания различных аспектов выполненной работы, ответы на вопросы по задаче и по принятым самостоятельно решениям, умение отстаивать собственную позицию.

8 баллов - недостаточное владение практическими умениями для решения практической ситуации; не полное обоснование всех принятых самостоятельно финансовых решений; частичное умение вырабатывать и отстаивать коллегиальные решения; недостаточная глубина понимания различных аспектов выполненной задачи.

0 баллов – задача не выполнен.

Критерии и шкала оценки активности на лекционных занятиях (мах 10 баллов)

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия, обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Процент по-	Начисляемые баллы	Максималь-
-------------	-------------------	------------

сещенных лекций	I	II	III	IV	ный начисленный балл за семестр
до 49%	0 баллов	0 баллов	0 баллов	1 балл	1 балл
50-74%	1 балл	1 балл	1 балл	2 балла	5 баллов
75-84%	1 балл	2 балла	2 балла	2 балла	7 баллов
85-94%	2 балла	2 балла	2 балла	3 балла	9 баллов
95-100%	2,5 балла	2,5 балла	2,5 балла	2,5 балла	10 баллов

Критерии и шкала оценки результативности работы на лабораторных (практических) занятиях (оценка знаний, умений и навыков max 15 баллов)

15 баллов выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы по дисциплине в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответах правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ ошибок;

8 баллов выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущено 2-3 недочета;

4 балла выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить минимальные знания, умения и навыки по дисциплине; в ходе выполнения работ были допущены ошибки;

0 баллов выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы не полностью или объем выполненной части работы не позволил получить минимальные знания, умения и навыки по дисциплине.

Если за ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку статей, выступление на конференции, участие в конкурсах и олимпиадах** (не более 15 баллов).

Критерии и шкала оценки научной статьи (оценка умений и навыков - max 15 баллов)

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 баллов. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает тестирование и решение практико-ориентированных задач (**max 30 баллов**), контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**max 30 баллов**), посещение лекций (**max 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**max 15 баллов**), поощрительные баллы (**max 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
1	Тестирование	5
	Практико-ориентированные задачи	10
2	Тестирование	5
	Практико-ориентированные задачи	10
	Контрольная точка по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии и шкала оценки тестовых заданий (оценка знаний, умений и навыков - мах 5 баллов)

4-5 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 85% и выше;

3 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 70 - 84%;

2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 55 – 69 %;

1 балл выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 45 – 54%;

0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 44% и меньше.

Критерии и шкала оценки выполнения практико-ориентированных задач (оценка навыков - мах 10 баллов)

10 баллов - полнота владения теоретическими знаниями и практическими умениями для глубокой и всесторонней оценки практической ситуации; имеется информативная пояснительная записка; глубина понимания различных аспектов выполненной работы, ответы на вопросы по задаче и по принятым самостоятельно решениям, умение отстаивать собственную позицию.

5 баллов - недостаточное владение практическими умениями для решения практической ситуации; не полное обоснование всех принятых самостоятельно финансовых решений; частичное умение вырабатывать и отстаивать коллегиальные решения; недостаточная глубина понимания различных аспектов выполненной задачи.

0 баллов – задача не выполнен.

Критерии и шкала оценки контрольной точки по всем темам дисциплины (оценка знаний, умений и навыков - мах 30 баллов)

Критерии оценки ответа на 1 и 2 теоретические вопросы (**знания – мах 10 баллов (по 5 баллов за каждый вопрос)**)

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

8 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

5 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

3 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки ответа на 3 вопрос (*умения – мах 10 баллов*)

10 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, сделаны аргументированные выводы.

8 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, выводы не аргументированы.

6 баллов. При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Выводы не сделаны

3 балла. Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Критерии оценки ответа на 4 вопрос (*навыки – мах 10 баллов*)

10 баллов выставляется обучающемуся, если при решении задачи дана комплексная оценка предложенной ситуации; даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы; правильно и рационально решена практическая часть;

6 баллов выставляется обучающемуся, если при решении задачи дана комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе; даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решена практическая часть задачи;

3 балла выставляется, если при решении задачи обучающийся испытывал затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; без должной глубины и обоснования, при решении практической части задач допущены ошибки;

0 баллов – задача не решена.

Критерии и шкала оценки активности на лекционных занятиях (мах 10 баллов)

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия, обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Процент посещенных лекций	Максимальный начисленный балл
до 49%	1 балл
50-74%	5 баллов
75-84%	7 баллов
85-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

Критерии и шкала оценки результативности работы на лабораторных (практических) занятиях (оценка знаний, умений и навыков мах 15 баллов)

15 баллов выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы по дисциплине в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответах правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ ошибок;

8 баллов выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущено 2-3 недочета;

4 балла выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить минимальные знания, умения и навыки по дисциплине; в ходе выполнения работ были допущены ошибки;

0 баллов выставляется, если обучающийся выполнил лабораторные (практические) работы не полностью или объем выполненной части работы не позволил получить минимальные знания, умения и навыки по дисциплине.

Если за ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку статей, выступление на конференции, участие в конкурсах и олимпиадах** (не более 15 баллов).

Критерии и шкала оценки научной статьи (оценка умений и навыков - мах 15 баллов)

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, гра-

фическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 баллов. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

При проведении итоговой аттестации экзамен преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Теоретический вопрос №2 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Задача (<i>оценка умений и навыков</i>)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь

неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объемом выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – 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, возможно, содержат ошибки.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений»

Контрольная точка 1

Вопросы для собеседования

1. Нечеткая алгебра как расширение булевой алгебры
2. Возникновение нечетких множеств. Нечеткая логика. Мягкие вычисления.
3. Лингвистическая неопределенность. Нечеткая логика и теория вероятностей.
4. Определения нечетких множеств. Диаграмма Заде. Представления нечетких множеств.

Диаграмма Венна.

5. Характеристики, операции, свойства нечетких множеств
6. Основные типы функций принадлежности. Нечеткие отношения
7. Определения нечеткой и лингвистической переменных.
8. Нечеткие величины, числа и интервалы.
9. Треугольные нечеткие числа и трапециевидные нечеткие интервалы
10. Понятие нечеткого высказывания и нечеткого предиката. Нечеткие предикаты.
11. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Логическое отрицание нечетких высказываний.
12. Логическая конъюнкция нечетких высказываний. Логическая дизъюнкция нечетких высказываний.
13. Нечеткая импликация. Нечеткая эквивалентность. Правила нечетких продукций.

14. Прямой и обратный методы вывода заключений в системах нечетких продукций
15. Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Основные этапы нечеткого вывода. Формирование базы правил систем нечеткого вывода.
16. Фаззификация (Fuzzification). Агрегирование (Aggregation). Активизация (Activation). Аккумуляция (Accumulation). Дефаззификация (Defuzzification).
17. Основные алгоритмы нечеткого вывода. Алгоритм Мамдани (Mamdani). Алгоритм Цукamoto (Tsukamoto). Алгоритм Ларсена (Larsen). Алгоритм Сугено (Sugeno).
18. Примеры использования систем нечеткого вывода в задачах управления.
19. Основные элементы системы MATLAB. Основные приемы работы в системе MATLAB.
20. Редактор систем нечеткого вывода FIS. Редактор функций принадлежности. Редактор правил системы нечеткого вывода. Программа просмотра правил системы нечеткого вывода. Программа просмотра поверхности системы нечеткого вывода.
21. Общая характеристика задач кластерного анализа. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения.
22. Общая формальная постановка задачи нечеткого кластерного анализа. Уточненная постановка задачи нечеткой кластеризации. Алгоритм решения задачи нечеткой кластеризации методом нечетких с-средних.
23. Средства решения задачи нечеткой кластеризации в пакете Fuzzy Logic Toolbox.

Типовые тестовые задания (по вариантам)

1. Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Что является носителем нечеткого множества A ?
 - A) {3,8}
 - B) {5,6}
 - C) {4,7}
 - D) {3,4,5,6,7,8}
 - E) {9}

2. Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Определите точки перехода нечеткого множества A ?
 - A) {3,8}
 - B) {3,4,5,6,7,8}
 - C) {5,6}
 - D) {4,7}
 - E) {9}

3. Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Определите высоту нечеткого множества A ?
 - A) 9
 - B) 5
 - C) 6
 - D) 5;6
 - E) 1

4. Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Какая из приведенных характеристик не соответствует нечеткому множеству A ?
 - A) множество унимодально
 - B) множество нормально
 - C) множество имеет две точки перехода
 - D) множество имеет высоту 1
 - E) нет правильного ответа

5. Для двух нечетких множеств A и B обозначение $A \cap B$ означает операцию

- A) равенство
- B) дополнение
- C) пересечение
- D) включение
- E) объединение

6. Для двух нечетких множеств A и B обозначение $B \cup A$ означает операцию

- A) дополнение
- B) включение
- C) равенство
- D) пересечение
- E) объединение

7. Для двух нечетких множеств A и B их разность $B - A$ равна

- A) A
- B) $B \cap A$
- C) B
- D) $B \cup A$
- E) $B \cap A$

8. Для двух нечетких множеств A и B обозначение $A \cup B$ означает операцию

- A) дизъюнктивная сумма
- B) включение
- C) равенство
- D) пересечение
- E) объединение

9. Пусть A и B – нечеткие множества. $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$; $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$. Определите нечеткое множество, заданное операцией $A \cap B$

- A) $0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$
- B) $0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$
- C) $0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 0/x_4$
- D) $0,6/x_1 + 0,8/x_2 + 0,1/x_3 + 0/x_4$
- E) $0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 0/x_4$

10. Пусть A и B – нечеткие множества. $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$; $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$. Определите нечеткое множество, заданное операцией $A \cup B$

- A) $0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$
- B) $0,6/x_1 + 0,8/x_2 + 0,1/x_3 + 0/x_4$
- C) $0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$
- D) $0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 0/x_4$
- E) $0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 0/x_4$

11. Пусть A и B – нечеткие множества. $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$; $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$. Определите нечеткое множество, заданное операцией $A \cup B$

- A) $0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$
- B) $0,6/x_1 + 0,8/x_2 + 0,1/x_3 + 0/x_4$
- C) $0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 0/x_4$
- D) $0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 0/x_4$
- E) $0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$

12. Какое свойство не выполняется для операции объединения нечетких множеств?

- A) монотонность
- B) коммутативность
- C) ассоциативность

- D) идемпотентность
- E) дистрибутивность

13. Какое свойство не выполняется для операции пересечения нечетких множеств?

- A) ассоциативность
- B) идемпотентность
- C) монотонность
- D) дистрибутивность
- E) коммутативность

14. Какая операция не выполняется над нечеткими множествами?

- A) алгебраическая разность
- B) алгебраическая сумма
- C) алгебраическое произведение
- D) дизъюнктивная сумма
- E) разность

15. Что означает запись A_c , если A – нечеткое множество?

- A) нечеткое множество, ближайшее к нечеткому множеству A
- B) обычное множество, ближайшее к нечеткому множеству A
- C) нечеткое множество – дополнение к нечеткому множеству A
- D) обычное множество – дополнение к нечеткому множеству A
- E) нечеткое множество – симметричное к нечеткому множеству A

16. Чему равна характеристическая функция $\mu_{A_c}(x_i)$, если $\mu_A(x_i) < 0,5$?

- A) 0
- B) 1
- C) 0,5
- D) 0 или 1
- E) -1

17. Чему равна характеристическая функция $\mu_{A_c}(x_i)$, если $\mu_A(x_i) > 0,5$?

- A) 0
- B) 0,5
- C) 1
- D) 0 или 1
- E) -1

18. Носителем нечеткого отношения R называется обычное множество упорядоченных пар (x, y) , для которых функция принадлежности

- A) положительна
- B) положительна или равна нулю
- C) равна нулю
- D) равна единице
- E) отрицательна или равна нулю

19. Какую операцию между двумя нечеткими отношениями задает функция принадлежности, определяемая выражением вида $\max[\mu_{R1}(x, y), \mu_{R2}(x, y)]$?

- A) пересечение
- B) дополнение
- C) алгебраическая сумма
- D) алгебраическое произведение
- E) объединение

20. Какую операцию между двумя нечеткими отношениями задает функция принадлежности, определяемая выражением вида $\mu_{R1}(x, y) \cdot \mu_{R2}(x, y)$?

- A) объединение
- B) пересечение
- C) дополнение
- D) алгебраическое произведение
- E) алгебраическая сумма

21. Какую операцию между двумя нечеткими отношениями задает функция принадлежности, определяемая выражением вида $\mu_{R1}(x,y) + \mu_{R2}(x,y) - \mu_{R1}(x,y)\mu_{R2}(x,y)$?

- A) алгебраическая сумма
- B) алгебраическое произведение
- C) объединение
- D) пересечение
- E) дополнение

22. Первой проекцией отношения R называется нечеткое множество $R?1$ с функцией принадлежности равной

- A) $\max(x) [\mu_R(x,y)]$
- B) $\min(y) [\mu_R(x,y)]$
- C) $\min(x) [\mu_R(x,y)]$
- D) $\max(y) [\mu_R(x,y)]$
- E) $\sum(y) [\mu_R(x,y)]$

23. Второй проекцией отношения R называется нечеткое множество $R?2$ с функцией принадлежности равной

- A) $\max(x) [\mu_R(x,y)]$
- B) $\max(y) [\mu_R(x,y)]$
- C) $\min(y) [\mu_R(x,y)]$
- D) $\min(x) [\mu_R(x,y)]$
- E) $\sum(y) [\mu_R(x,y)]$

24. Нечеткое отношение XRY называется сепарабельным, если оно равно

- A) пересечению цилиндрических продолжений своих проекций
- B) объединению цилиндрических продолжений своих проекций
- C) дополнению пересечения цилиндрических продолжений своих проекций
- D) дополнению объединения цилиндрических продолжений своих проекций
- E) алгебраической сумме цилиндрических продолжений своих проекций

Примерные практико-ориентированные задачи (типовые)

ИДЗ № 1

Тема «Нечеткие множества» Вариант 1

1. Дайте определение понятия множества.
2. Опишите способы задания функции принадлежности отдельных элементов множества.
3. Дайте определение операции объединения множеств и поясните ее смысл с помощью диаграммы Венна.
4. Какие отношения называются бинарными? Какие примеры бинарных отношений вы могли бы привести?
5. Сформулируйте определение нечеткого множества и поясните его основной смысл.

Практическое задание:

В MATLAB реализуйте операции по обработке структуры.

Вариант 2

1. Приведите основные способы и формы представления множеств.
2. Опишите основные свойства операций над множествами: коммутативности, ассоциативности, идемпотентности, дистрибутивности и инволюции.

3. Приведите примеры реальных задач, которые приводят к необходимости введения понятия нечеткого множества.

4. Дайте определение операции пересечения множеств и поясните ее смысл с помощью диаграммы Венна.

5. Дайте определение нечеткого отношения и приведите примеры нечетких отношений.

Практическое задание:

В MATLAB реализуйте операции по обработке двумерного массива.

ИДЗ № 2

Тема «Нечеткая логика»

Вариант 1

1. Объясните сущность понятия неопределенности, его природу и основные источники.

2. Раскройте сущность понятия лингвистической переменной.

1. Раскройте понятие фаззификация (Fuzzification).

2. С помощью каких правил формируются значения лингвистической переменной?

5. Что такое аккумуляция (Accumulation)?

6. Перечислите основные алгоритмы нечеткого вывода. Их особенности.

Вариант 2

1. Приведите классификацию лингвистических неопределенностей, поясните их сущность и дайте при- меры.

2. Приведите пример терм-множества значений некоторой лингвистической переменной.

3. Что представляет собой терм-множество?

4. Что такое агрегирование (Aggregation)?

5. Раскройте понятие активизация (Activation).

6. Раскройте понятие дефаззификация (Defuzzification).

ИДЗ № 3

Тема «Нечеткое моделирование в среде Matlab»

Вариант 1

1. Основные элементы системы MATLAB. Основные приемы работы в системе MATLAB.

2. Для чего нужна программа просмотра правил системы нечеткого вывода в Fuzzy Logic Toolbox?

3. Как создаются функций принадлежности в Fuzzy Logic Toolbox?

Практическое задание:

Постройте нечеткую модель для анализа входящей документации на предприятии через редактор систем нечеткого вывода FIS. Задайте функции принадлежности. Сформулируйте правила системы нечеткого вывода. Посмотрите правила системы нечеткого вывода. Просмотрите поверхность системы нечеткого вывода.

Вариант 2

1. Опишите функции редактора правил системы нечеткого вывода в Fuzzy Logic Toolbox.

2. Опишите функции редактора систем нечеткого вывода FIS в Fuzzy Logic Toolbox.

3. Для чего нужна программа просмотра поверхности системы нечеткого вывода в Fuzzy Logic Toolbox?

Практическое задание:

Постройте нечеткую модель для анализа товарооборота продукции через редактор систем нечеткого вывода FIS. Задайте функции принадлежности. Сформулируйте правила системы нечеткого вывода. Посмотрите правила системы нечеткого вывода.

Просмотрите поверхность системы нечеткого вывода.

Контрольная точка 2

Вопросы для собеседования

1. Напишите уравнение функционирования технического нейрона.
2. Какое действие над векторами входов и синаптических коэффициентов производится в процессе формирования потенциала нейрона?
3. Какой особенностью функционирования технического нейрона объясняется его действие как нелинейного преобразователя?
4. Перечислите основные виды активационных характеристик. В чем состоят особенности каждого вида?
5. Может ли в качестве активационной характеристики нейрона использоваться любая нелинейная функция? Объясните свой ответ.
6. Какая нейронная сеть называется рекуррентной?
7. Объясните особенности функционирования нейронной сети прямого распространения.
8. Напишите уравнения, характеризующие динамику рекуррентной нейронной сети в дискретном времени (скалярная форма).
9. Напишите векторно-матричные уравнения, характеризующие динамику рекуррентной нейронной сети в дискретном времени.
10. Какую задачу решает сеть Хемминга?
11. В какой форме представлены характеристики объектов при решении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга?
12. Нарисуйте схему нейросетевого компаратора на два входа и объясните его работу. Какие активационные характеристики нейронов используются в схеме нейросетевого компаратора?
13. Какие ограничения накладываются на значения входов сети MAXNET прямого распространения?
14. В чем состоит условие простой разделимости классов при решении задачи классификации данных?
15. Почему при решении практических задач требуется выполнение усиленного условия разделимости классов?
16. Как на единственном нейроне реализуется линейная граница между двумя классами? Дайте графическую иллюстрацию.
17. Что называется элементарным персептроном?
18. Сформулируйте математическую модель элементарного персептрона с бинарной (биполярной) активационной характеристикой.
19. Сформулируйте правило Хебба обучения элементарного персептрона с бинарной активационной характеристикой.
20. В чем состоит негативная особенность правила Хебба обучения элементарного персептрона?
21. Сформулируйте правило Уидроу - Хоффа обучения элементарного персептрона. Какая активационная характеристика нейрона предполагается в правиле Уидроу - Хоффа?
22. Напишите уравнения функционирования многослойной нейронной сети.
23. Объясните состав данных таблицы обучающей выборки, используемой для настройки параметров нейронной сети.
24. Какие параметры многослойной нейронной сети настраиваются в процессе ее обучения?
25. Какой критерий используется для организации обучения многослойной нейронной сети?
26. В чем состоит и как реализуется процесс инициализации при обучении нейронной сети?
27. В чем состоит и как проверяется эффект «генерализации данных» в нейронной сети?
28. Какие параметры режима обучения многослойной нейронной сети доступны пользователю для настройки?
29. В чем состоит процедура тестирования обученной многослойной нейронной сети?
30. Какие переменные вычисляются с помощью метода обратного распространения ошибки и как они используются в процессе обучения многослойной нейронной сети?
31. Приведите примеры активационных характеристик нейронов, используемых в многослойных нейронных сетях.
32. Что называется «эпохой» в процессе обучения нейронной сети?

33. Чем отличаются пакетный и стохастический режимы обучения многослойной нейронной сети?

34. Почему разные реализации процесса обучения многослойной нейронной сети из разных начальных условий не приводят к одному и тому же финальному результату?

35. По какому правилу производится модификация значений параметров многослойной нейронной сети при ее обучении методом обратного распространения ошибки?

36. Объясните содержание задачи аппроксимации функции многих переменных на многослойной нейронной сети.

37. Какие правила останова процесса обучения МНС применяются в практических приложениях?

38. В чем состоит функциональная задача дополнительного блока принятия решения на выходе МНС при использовании ее в качестве классификатора данных?

39. Почему чрезмерное увеличение числа нейронов скрытых слоев в МНС при решении задачи аппроксимации может ухудшить точностные показатели сети? Какое свойство нейронной сети имеется в виду?

40. Почему на задачи классификации данных и прогноза временного ряда распространяются те же рекомендации по выбору архитектуры МНС, что и в задаче аппроксимации функции многих переменных?

Типовые тестовые задания (по вариантам)

1. Сила связи между нейронами определяется

- А) весовыми коэффициентами
- В) уровнем активации нейрона
- С) выходным значением нейрона
- Д) взвешенной суммой входных сигналов
- Е) топологией сети

2. Уровень активации нейрона определяется

- А) взвешенной суммой входных сигналов
- В) весовыми коэффициентами
- С) силой связи между нейронами
- Д) выходным значением нейрона
- Е) топологией сети

3. Активное или неактивное состояние нейрона определяется

- А) весовыми коэффициентами
- В) уровнем активации нейрона
- С) пороговой функцией
- Д) выходным значением нейрона
- Е) взвешенной суммой входных сигналов

4. Шаблон, определяющий наличие связей между отдельными нейронами сети, это

- А) схема кодирования
- В) алгоритм активации
- С) алгоритм обучения
- Д) топология сети
- Е) логическая схема

5. Интерпретацию данных в нейронной сети и результатов их обработки определяет

- А) топология сети
- В) алгоритм активации
- С) схема кодирования
- Д) алгоритм обучения
- Е) логическая схема

6. Как изменяется весовой коэффициент соответствующего входа персептрона, если реальное выходное значение равно желаемому?

- A) не изменяется
- B) увеличится в два раза
- C) уменьшится в два раза
- D) увеличится на постоянную величину
- E) уменьшится на постоянную величину

7. Для каких сетей предназначен алгоритм обучения персептрона?

- A) многослойных сетей
- B) двухслойных сетей
- C) однослойных сетей
- D) сетей с количеством слоев не более двух
- E) сетей с количеством слоев более двух

8. Какой тип активационной функции предполагается при использовании дельта-правила?

- A) непрерывная и дифференцируемая
- B) непрерывная
- C) кусочно-линейная и дифференцируемая
- D) кусочно-линейная
- E) любая функция

9. Уровень активации скрытого нейрона вычисляется как

- A) скалярное произведение векторов весовых коэффициентов
- B) скалярное произведение векторов входных значений
- C) скалярное произведение векторов весовых коэффициентов и входных значений
- D) сумма весовых коэффициентов и входных значений
- E) сумма векторов весовых коэффициентов и входных значений

Примерные практико-ориентированные задачи (типовые)

1. Gui-интерфейс для пакета Neural Networks Toolbox программной среды Matlab 7.
2. Изучение свойств линейного нейрона и линейной нейронной сети
3. Применение нейронных сетей для аппроксимации функций и предсказания временного процесса
4. Изучение многослойного нелинейного персептрона и алгоритма обратного распространения ошибки

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Нечеткая алгебра как расширение булевой алгебры
2. Возникновение нечетких множеств. Нечеткая логика.
3. Мягкие вычисления.
4. Лингвистическая неопределенность. Нечеткая логика и теория вероятностей.
5. Определения нечетких множеств. Диаграмма Заде. Представления нечетких множеств. Диаграмма Венна.
6. Характеристики, операции, свойства нечетких множеств
7. Основные типы функций принадлежности. Нечеткие отношения
8. Определения нечеткой и лингвистической переменных.
9. Нечеткие величины, числа и интервалы.
10. Треугольные нечеткие числа и трапециевидные нечеткие интервалы
11. Понятие нечеткого высказывания и нечеткого предиката. Нечеткие предикаты.
12. Основные логические операции с нечеткими высказываниями. Логическое отрицание нечетких высказываний.
13. Логическая конъюнкция нечетких высказываний. Логическая дизъюнкция нечетких высказываний.
14. Нечеткая импликация. Нечеткая эквивалентность. Правила нечетких продукций.
15. Прямой и обратный методы вывода заключений в системах нечетких продукций

16. Базовая архитектура систем нечеткого вывода. Основные этапы нечеткого вывода. Формирование базы правил систем нечеткого вывода.
17. Фаззификация (Fuzzification). Агрегирование (Aggregation). Активизация (Activation). Аккумуляция (Accumulation). Дефаззификация (Defuzzification).
18. Основные алгоритмы нечеткого вывода. Алгоритм Мамдани (Mamdani). Алгоритм Цукamoto (Tsukamoto). Алгоритм Ларсена (Larsen). Алгоритм Сугено(Sugeno).
19. Примеры использования систем нечеткого вывода в задачах управления.
20. Основные элементы системы MATLAB. Основные приемы работы в системе MATLAB.
21. Редактор систем нечеткого вывода FIS. Редактор функций принадлежности. Редактор правил системы нечеткого вывода. Программа просмотра правил системы нечеткого вывода. Программа просмотра поверхности системы нечеткого вывода.
22. История исследования в области нейронных сетей. Биологический нейрон.
23. Структура и функционирование искусственного нейрона. Постановка задачи обучения нейронной сети.
24. Классификация нейронных сетей и их свойства.
25. Эффективность нейронных сетей. Многослойная нейронная сеть.
26. Решение задач классификации, распознавания образов, прогнозирования и управления с помощью указанных классов нейронных сетей.
27. Назначение пакета Neural Networks Toolbox. Обзор функций пакета Neural Networks Toolbox.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. Граецкая, О. В. Информационные технологии поддержки принятия решений : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону:Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019. - 130 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1088115>.
2. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Жданов А. А. - Москва:Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135544>. - Издательство Лань
3. Осипова, В. А. Математические методы поддержки принятия решений : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 134 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=378359>.
4. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Красноярск:Сибирский федеральный университет, 2018. - 136 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1032190>.
5. Приемышев А.В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треля В. А., Коршакова О. А. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 100 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169110>. - Издательство Лань
6. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Красноярск:Сибирский федеральный университет, 2018. - 144 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1032131>
7. Федотова Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва:Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 335 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1018730>

дополнительная

1. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография/Остроух А. В., Николаев А. Б.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 308 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177839>. - Издательство Лань.

Список литературы верен

М.В. Обновленская

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.matlab.ru> консультационный центр Matlab компании Softline.
2. <http://www.basegroup.ru> – BaseGroup Labs – профессиональный поставщик программных продуктов и решений в области анализа данных.
3. <http://www.raai.org> Российская ассоциация искусственного интеллекта. Библиотека РАИИ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию интереса к пониманию современной действительности.

Задача студентов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает студентов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи текста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

Лабораторные занятия

Целью лабораторных занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, семинар преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;

- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);

- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;

- формирование установок на творчество;

- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;

- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;

- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Для эффективной работы на практическом занятии студенту необходимо учесть и выполнить следующие требования по подготовке к нему:

1. Внимательно прочитать, как сформулирована тема, определить ее место в учебном плане курса, установить взаимосвязи с другими разделами.

2. Познакомиться с целью и задачами работы на практическом занятии, обратив внимание на то, какие знания, умения и навыки студент должен приобрести в результате активной познавательной деятельности.

3. Проработать основные вопросы и проблемы (задания), которые будут рассматриваться и обсуждаться в ходе практического занятия.

4. Подобрать литературу по теме занятия; найти соответствующий раздел в лекциях и в рекомендуемых пособиях.

5. Добросовестно проработать имеющуюся научную литературу (просмотреть и подобрать информацию, сделать выписки (конспектирование узловых проблем), обработать их в соответствии с задачами практического занятия.

6. Обдумать и предложить свои выводы и мысли на основании полученной информации (предварительное осмысление).

7. Продумать развернутые законченные ответы на предложенные вопросы, предлагаемые творческие задания и контекстные задачи, опираясь на материал лекций, расширяя и дополняя его данными из учебника, дополнительной литературы, составить план ответа, выписать терминологию.

Видами заданий на практических занятиях:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, ответы на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста, подготовка мультимедиа сопровождения к защите рефератов, и др.

- *для формирования умений*: решение контекстных задач, подготовка к деловым играм, выполнение творческих заданий, анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимые знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, студент узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Формой итогового контроля знаний студентов по дисциплине является экзамен.

Экзамен, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Экзамен является формой отчетности, фиксирующей, что студент выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического. Для допуска к экзамену студенту необходимо получить за семестр не менее 55 баллов.

Систематическая и своевременная работа по освоению знаний становится залогом получения экзамен «автоматом» при получении более 55 баллов. Таким образом, экзамен может быть выставлен без опроса – по результатам работы студента в

течение семестра. Студенты, не набравшие 55 баллов, готовятся к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

ABBYY FineReader 12 Business 1 year

MicrosoftWindowsServerSTDCOREAllLng License/ SoftwareAssurancePack

Academic OLV 16LicensesLevelEAdditionalProductCoreLic 1Year

MicrosoftSQLCALAllLngLicense/SoftwareAssurance Pack Academic OLV

1License LevelE Enterprise DvcCAL 1Year Kaspersky Total Security Russian Edition.

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

MY TestX

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий: ауд. № 160, площадь - 202,7 м2	Оснащение: специализированная мебель на 180 посадочных мест, персональный компьютер- 1 шт., проектор Sanyo PLS-XU10 - 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 - 1 шт., трибуна для лектора - 1 шт., микрофон - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети "Интернет", выход в корпоративную сеть университета.
Учебные аудитории для проведения практических занятий: ауд. № 105, площадь - 45,5 м2	Оснащение: специализированная мебель на 30 посадочных мест, рабочие станции 12 шт., проектор Panasonic PT-LB55NTE - 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690- 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
ауд. № 423, площадь - 64,8 м2	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, рабочие станции 25 шт., ЖК телевизор Samsung - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: ауд. Читальный зал научной библиотеки, площадь - 177 м2	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры- 56 шт., телевизор - 1шт., принтер - 1шт., цветной принтер - 1шт.,копировальный аппарат - 1шт., сканер - 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
ауд. № 173а, площадь - 31,9 м2	Оснащение: специализированная мебель на 12 посадочных мест, персональные компьютеры- 12 шт., интерактивная доска - 1 шт., проектор - 1 шт., классная доска- 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
Учебные аудитории для групповых	

и индивидуальных консультаций: ауд. № 109, площадь - 51,1 м2	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, рабочие станции 12 шт., проектор BENQ SP831 - 1 шт., интерактивная доска SMART Board 690 - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации:	
ауд. № 422, площадь - 65,1 м2	Оснащение: специализированная мебель на 29 посадочных мест, рабочие станции 29 шт., ЖК телевизор Samsung - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Информационная бизнес-аналитика»

Автор (ы)

к.э.н., доцент, Шматко С.Г.

Рецензенты

к.т.н., доцент Шлаев Д.В.

д.э.н., профессор, Шуваев А.В.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений» рассмотрена на заседании кафедры информационных систем протокол № 11 от 12 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент, Хабаров А.Н.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы принятия решений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экономической протокол № 9 от 19 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика.

Руководитель ОП

к.э.н., доцент, Шматко С.Г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Интеллектуальные системы принятия решений»
по подготовке магистра по программе магистратуры
по направлению подготовки**

38.04.05	Бизнес-информатика
код	Наименование направления подготовки
	Информационная бизнес-аналитика
	магистерская программа
Форма обучения – Очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – <u>12</u> ч., в том числе практическая подготовка - 4ч.; практические (лабораторные) занятия – <u>20</u> ч., в том числе практическая подготовка - 8 ч.; самостоятельная работа – <u>76</u> ч., в том числе практическая подготовка - 24ч.; контроль – <u>36</u> ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – <u>6</u> ч., в том числе практическая подготовка - 2 ч.; практические (лабораторные) занятия – <u>10</u> ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч.; самостоятельная работа – <u>119</u> ч., в том числе практическая подготовка - 38 ч.; контроль – <u>9</u> ч.</p>
Цель изучения дисциплины	Целями освоения дисциплины являются обучение методам и алгоритмам нечеткого представления и обработки экономических данных искусственными нейронными сетями, получение навыков по использованию инструментальных средств для эмуляции сложных динамических процессов обучения нейросетевых структур и алгоритмов нечеткого вывода, овладение методами проектирования и разработки модулей информационных систем, использующих технологии нечеткой и нейросетевой обработки экономической информации в системах поддержки принятия решений.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина Б1.О.12 «Интеллектуальные системы принятия решений» является дисциплиной обязательной части программы магистратуры
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Универсальные компетенции (УК): УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий УК-1.2 - Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК): ОПК-3 - Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта; ОПК-3.2 - Осуществляет стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием</p>

	<p>информационных технологий</p> <p>Профессиональные компетенции (ПК): ПК-1 - Способен управлять ИТ-проектами ПК-1.1 - Организация управления ИТ-проектами с помощью персонала и стейкхолдеров</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знания: D/08.7 Зн.12 Источников информации, необходимых для профессиональной деятельности (06.015); D/08.7 Зн.13 Современного отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности (06.015) - (УК-1.2); - Знания: D/08.7 Зн.16 Основ менеджмента, в том числе менеджмента качества (06.015); D/08.7 Зн.17 Основ теории управления (06.015) - (ОПК-3.2); - Знания: Основы применения семантических сетей, сценариев и фреймов - (ПК-1.1); <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умения: Анализировать и сопоставлять численные показатели качества работы интеллектуальных информационных систем с использованием наборов данных - (УК-1.2); - Умения: Планирует и осуществляет построение искусственной нейронной сети - (ОПК-3.2); - Умения: Применять методы интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности - (ПК-1.1); <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыки: Создание алгоритмов работы и обучение интеллектуальных информационных систем для решения проблемных ситуаций - (УК-1.2); - Навыки: Осуществляет анализ результатов реализации стратегических проектов с использованием интеллектуальных информационных систем - (ОПК-3.2); - Трудовые действия: А/03.6 ТД.2 Организация управления ИТ-проектами с помощью персонала и стейкхолдеров (06.014) - (ПК-1.1);
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Тема 1. Интеллектуальные информационные системы</p> <p>Тема 2. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения: семестр 1 – экзамен</u></p> <p><u>Заочная форма обучения: курс 1 – экзамен, контрольная работа</u></p>
Автор(ы):	<p>доцент кафедры информационных систем, к.э.н., доцент, Шматко С.Г.</p>