

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций
в сфере сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Эколого-мелиоративный факультет

наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ

Декан эколого-мелиоративного

наименование факультета

О.А. Корчагина

подпись

инициалы фамилия

Г.

дата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГАУ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 617a770026af82a74a598c23838b44c5
Владелец: Корчагина Ольга Александровна
Действителен: с 06.10.2022 по 06.10.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.12 Интеллектуальные информационные системы

индекс и наименование дисциплины

Кафедра Информационные системы и технологии

наименование кафедры

Уровень высшего образования бакалавриат

бакалавриат / специалитет / магистратура

Направление подготовки (специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

шифр и наименование направления подготовки

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

наименование направленности (профиля) программы

Форма обучения очная/заочная

очная / заочная

Год начала реализации образовательной программы 2017

Волгоград
2022

Автор(ы):

профессор

должность

подпись

Ширяева Е.В.

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности)

09.03.03 Прикладная информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Прикладная информатика в экономике

наименование направленности (профиля) программы

Заведующий кафедрой

должность

подпись

О.В. Кочеткова

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Информационные системы и технологии

наименование кафедры

Протокол № 2 от 20 октября 2022 г.

Заведующий кафедрой

подпись

О.В. Кочеткова

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии эколого-мелиоративного факультета

наименование факультета

Протокол № 2 от 25 октября 2022 г.

дата

Председатель

методической комиссии факультета

подпись

А.К. Васильев

инициалы фамилия

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

Целями изучения дисциплины "Интеллектуальные информационные системы" является формирование у студентов системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков по основам инженерии знаний как направлению построения интеллектуальных информационных систем.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- сформировать представление о моделях знаний;
- сформировать представление о роли искусственного интеллекта и нейроинформатики в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе;
- выработать умения и навыков работы с инструментальными средствами разработки ИС.

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а также знаний, умений, навыков, необходимых для решений профессиональных задач в проектной, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Шифр компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	Знать: методы и модели теории систем и системного анализа, закономерности построения, функционирования и развития систем.
		Уметь: выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области.
		Владеть: навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики.
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Знать: методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приёмы работы с ними; основы информационно-коммуникационных технологий и методы их использования в профессиональной деятельности.
		Уметь: применять новые научные принципы и методы исследований; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач.
		Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследований; приёмами представления информации с помощью программ различного назначения; навыками применения СППР в профессиональной деятельности.
ПК-7	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.	Знать: методологию функционально ориентированного моделирования предметной области; как проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ИС. разрабатывать концептуальную модель прикладной области, проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач.
		Уметь: разрабатывать концептуальную модель прикладной области, проводить формализацию и реализацию

		цию решения прикладных задач. Владеть: разработкой технологической документации; навыками использования CASE-средств.
ПК-14	способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.	Знать: модели данных и знаний; архитектуру баз данных и баз знаний; методы организации данных на физическом уровне. Уметь: выбирать языковые, технические и программные средства создания ИИС; форму представления знаний и инструментальное средство разработки ИИС для конкретной предметной области. Владеть: навыками работы в современной программно-технической среде; методами и средствами поддержания базы знаний в работоспособном состоянии.
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	Знать: методы линейной алгебры и аналитической геометрии; случайные события и случайные величины, законы распределения; закон больших чисел, методы статистического анализа; методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний. Уметь: вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин; выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области. Владеть: комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходом к постановке и решению задач; навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; навыками работы с инструментами системного анализа.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин Б1.В.ОД.12.

Для освоения дисциплины необходимы знания умения и навыки приобретаемые при изучении дисциплин: Экономическая теория, Анализ данных, Эконометрика, Теория систем и системный анализ, Математика, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Численные методы, Физика, Основы компьютерной электроники, Операционные системы, Геоинформационные системы, Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Информационные системы и технологии, Базы данных.

Полученные знания, умения и навыки используются при последующем изучении дисциплин: Математическое и имитационное моделирование, Системная архитектура информационных систем, Информационные системы бухгалтерского учета. Кроме того они используются при изучении курса "Исследование операций и методы оптимизации", который изучается параллельно.

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по семестрам	
			№ 4	№5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего		72	36	36
Лекции (Л)		36	18	18
Практические занятия (ПЗ)/ Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)		36	18	18
Контроль самостоятельной работы				
Самостоятельная работа обучающихся, всего		72	36	36
Курсовой проект (КП)				
Курсовая работа (КР)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Реферат (Реф)		-	-	
Самостоятельное изучение разделов и тем		72	36	36
Вид промежуточной аттестации (часов по учебному плану)	зачет	0	0	
	зачет с оценкой			
	экзамен	36		36
Общая трудоемкость	часов	180	72	108
	зачетных единиц	5	2	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по курсам	
			3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего		28	10	18
Лекции (Л)		12	4	8
Практические занятия (ПЗ)/ Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)		16	6	10
Контроль самостоятельной работы				
Самостоятельная работа обучающихся, всего		139	58	81
Курсовой проект (КП)				
Курсовая работа (КР)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				

Контрольная работа		30	10	20
Реферат (Реф)				
Самостоятельное изучение разделов и тем		109	48	61
Вид промежуточной аттестации (часов по учебному плану)	зачет	4	4	
	зачет с оценкой			
	экзамен	9		9
Общая трудоемкость	часов	180	72	108
	зачетных единиц	5	2	3

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

4.1 Содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Объём часов	
		Форма обу- чения	
		оч- ная	заоч- ная
Раздел 1. Методы представления знаний			
1	Понятие «Знание» в ИИ. Организация базы знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Понятие модели представления знаний (МПЗ). Основные МПЗ, их особенности и области применения. Понятие вывода на знаниях.	2	2
2	Логическая МПЗ. Продукционная МПЗ.	2	
3	Фреймовая МПЗ. Семантические сети.	2	
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)			
1	Назначения и основные свойства ЭС. Особенности построения и организации ЭС. Основные режимы работы экспертных систем. Отличия ЭС от традиционных программ.	2	2
2	Классификация экспертных систем и инструментальных средств их разработки. Концепция экспертной системы. Назначение и основные свойства. Обобщенная структура экспертной системы. Составные части экспертной системы. Ограничения, присущие экспертным системам.	2	
3	Технология разработки экспертных систем.	2	
4	Организация процесса приобретения и формализации знаний.	2	
Раздел 3. Нечёткая логика			
1	Понятие нечеткости знаний. Нечеткий вывод знаний.	2	2
2	Теория приближенных рассуждений. Композиционное правило вывода. Механизмы нечеткого рассуждения и нечеткое управление	2	
3	Методы фузификации, импликации, аккумуляции, дефузификации. Неопределенность в экспертных системах. Проблемы неопределенности в экспертных системах. Классификация методов обработки неопределенности знаний.	2	
Раздел 4. Нейронные сети.			
1	История теории нейронных вычислений. Способы реализации. Виды функций активации.	2	

2	Принципы организации и функционирования искусственных нейронных сетей. Классификация законов и способов обучения. Архитектуры искусственных нейронных сетей.	2	2
3	Классификация линейно разделимых образов. Обучение персептрона. Рекуррентные ассоциативные сети.	2	2
4	Сеть с обратным распространением ошибки. Сеть Кохонена. Обучение и функционирование сети Кохонена.	2	
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).			
1	Возникновение, перспективы, проблемы ИАД. Сферы применения ИАД.	2	4
2	Методы и стадии ИАД. Классификации методов ИАД. Сравнительная характеристика некоторых методов, основанная на их свойствах.	2	
3	Задачи ИАД. Классификация и кластеризация, прогнозирование и визуализация, деревья решений, Метод опорных векторов, метод «ближайшего соседа» и байесовской классификации.	2	
4	Тенденции развития теории искусственного интеллекта. Понятие интеллектуального агента. Основные направления исследований и архитектуры мультиагентных систем.	2	
Всего		36	12

4.2 Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

4.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Изучение интерфейса и получение навыков тестирования на Малой экспертной системе 2.0 при самодиагностике заболеваний	2	2
2	Создание базы знаний и её отладка для простейшей экспертной системы в оболочке МЭС на примере распознавания свойств тестирующегося.	2	
3	Создание экспертной системы и базы знаний по индивидуальному заданию, её отладка и тестирование	4	
4	Знакомство с интерфейсом оболочки FLS для создания экспертной системы на основе нечеткой логики. Создание лингвистических переменных, термов, их модификаторов и продукций.	2	2
5	Создание экспертной системы на основе нечеткой логики в оболочке FLS для определения величины неизвестного параметра по двум известным.	2	2
6	Создание экспертной системы на основе нечеткой логики в оболочке FLS для отбора игроков с учетом их физических данных и техники игры	2	

7	Создание экспертной системы на основе нечеткой логики в оболочке FLS для прогнозирования исхода игры при учете большого числа факторов, влияющих на исход	4	
8	Интеллектуальная предобработка данных в Deductor с помощью аппроксимации, сглаживания аномалий, подавления шумов, вейвлет преобразования	4	2
9	Трансформация данных, создание функций, использование визуализатора "Куб"	2	
10	Создание однослойной нейронной сети в аналитической платформе Deductor для обучения и последующего прогнозирования выходных величин по входным параметрам	2	2
11	Классификация объектов с помощью деревьев решений в Deductore на примере анализа голосований по различным законопроектам.	2	2
12	Создание самообучающейся нейронной сети Кохонена в Deductore для задачи кластеризации. Использование сети для классификации объектов.	2	2
13	Поиск ассоциативных правил на примере интеллектуального анализа данных по продажам.	2	2
14	Выполнение индивидуального задания: Создание многослойной нейронной сети в аналитической платформе Deductor для оценки выходного параметра по входным с предобработкой данных.	4	
Всего		36	16

4.4 Перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Логическая модель представления знаний. Метод Эрбрана и метод резолюций.	4	10
2.	Создание экспертной системы на основе Байесовского правила вычисления апостериорных вероятностей	20	10
3.	Продукционная модель представления знаний. Синтаксические деревья, задачи разбора и вывода.	6	11
4.	Фреймовая модель представления знаний. Характеристика языка ЛИСП.	6	12
5.	Особенности экспертных систем экономического анализа. Статические и динамические экспертные системы.	6	11
6.	Теория субъективных вероятностей. Байесовское оценивание. Классификация методов обработки неопределенности знаний.	6	11
7.	Нейронные сети Энергетическая функция рекуррентной сети. Сеть Хопфилда. Машина Больцмана.	6	11
8.	Применение многослойного персептрона для пространственно-временной обработки данных.	6	11
9.	Алгоритм обучения сети Кохонена.	6	11
10.	Решение задач классификации и кластеризации с использованием интеллектуального анализа данных	6	11
ВСЕГО		72	109

4.5 Другие виды самостоятельной работы

Для заочной формы обучения

№ п/п	Содержание самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов и разработки экспертной системы на основе Байесовской логики по индивидуальному заданию.	--	10
2	Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов и разработки экспертной системы на основе нечеткой логики по индивидуальному заданию	--	20

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по рекомендуется следующая учебно-методическая литература:

1. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова. — 2-е изд., стереотип. — М. : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. - Режим доступа: znanium.com/catalog.php?bookinfo=454427
2. Ясницкий, Л. Н. Искусственный интеллект. Элективный курс [Электронный ресурс] : методическое пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов. - Эл.изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 216 с. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485535>
3. Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 94 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63104
4. Богданов, Е. П. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы»/ВолгГАУ. 2014. Сетевой режим доступа <http://sdo.volgau.com>
5. Периодические издания: Журнал "Интеллектуальные информационные системы" Официальный сайт кафедры Математической теории интеллектуальных систем и лаборатории Проблем теоретической кибернетики механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. . — Режим доступа: <http://intsys.msu.ru/magazine/archive>

6 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (фонд оценочных средств)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, на освоение которых направлена дисциплина

Шифр компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ПК-7	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК-14	способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Этапы формирования компетенций в результате изучения дисциплины
в процессе освоения образовательной программы

Участвующие в формировании компетенций дисциплины, модули, практики	Форма обучения	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования						
Экономическая теория	Очная	+				
	Заочная		+			
Математика	Очная	+			+	
	Заочная	+			+	
Дискретная математика	Очная	+				
	Заочная	+				
Теория систем и системный анализ	Очная		+			
	Заочная		+			
Теория вероятностей и математическая статистика	Очная	+				
	Заочная		+			
Исследование операций и методы оптимизации	Очная		+	+		
	Заочная		+	+		
Математическое и имитационное моделирование	Очная			+		
	Заочная				+	
Эконометрика	Очная		+			
	Заочная	+				
Численные методы	Очная		+			
	Заочная			+		
Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная		+			
	Заочная			+		
Модели рискованных ситуаций в экономике	Очная		+			

	Заочная		+			
Анализ данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Электронный бизнес	Очная				+	
	Заочная					+
ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности						
Физика	Очная	+				
	Заочная	+				
Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Очная	+	+			
	Заочная		+	+		
Математическое и имитационное моделирование	Очная		+	+		
	Заочная				+	
Основы компьютерной электроники	Очная	+				
	Заочная	+				
Системная архитектура информационных систем	Очная			+	+	
	Заочная				+	+
Геоинформационные системы	Очная			+		
	Заочная		+			
Сетевое администрирование	Очная				+	
	Заочная					+
Мультимедиа-технологии	Очная				+	
	Заочная					+
Практика по структурированным кабельным системам	Очная		+			
	Заочная		+			
ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач						
Проектирование информационных систем	Очная			+		
	Заочная				+	
Базы данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Реинжиниринг и управление бизнес-процессами	Очная				+	
	Заочная					+
Численные методы	Очная		+			
	Заочная					
Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная		+			
	Заочная			+		
Автоматизированные системы стратегического планирования	Очная				+	
	Заочная					+
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Очная			+		
	Заочная			+		
Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+
ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач						
Информационные системы и технологии	Очная	+	+			
	Заочная		+	+		
Базы данных	Очная		+			
	Заочная		+			

Информационные системы бухгалтерско-го учета	Очная				+	
	Заочная					+
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач						
Дискретная математика	Очная	+				
	Заочная	+				
Теория систем и системный анализ	Очная		+			
	Заочная		+			
Теория вероятностей и математическая статистика	Очная	+				
	Заочная		+			
Исследование операций и методы оптимизации	Очная		+	+		
	Заочная		+	+		
Математическое и имитационное моделирование	Очная		+	+		
	Заочная				+	
Эконометрика	Очная		+			
	Заочная	+				
Численные методы	Очная		+			
	Заочная			+		
Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная		+			
	Заочная			+		
Модели рискованных ситуаций в экономике	Очная		+			
	Заочная		+			
Анализ данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Очная	+				
	Заочная	+				
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Очная			+		
	Заочная			+		
Научно-исследовательская работа	Очная				+	
	Заочная				+	
Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+

Основными этапами формирования указанных компетенций при освоении дисциплины является последовательное изучение содержательно связанных между собой модулей (разделов, тем). Изучение каждого модуля (раздела, темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения их обучающимися.

Этапы формирования компетенций
в процессе изучения дисциплины

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Оценочные средства по этапам формирования компетенций	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		Экзамен
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум	

	Электронное тестирование
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 5 Интеллектуальный анализ данных	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам
ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум
	Электронное тестирование
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 5 Интеллектуальный анализ данных	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам
ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум
	Электронное тестирование
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 5 Интеллектуальный анализ данных	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам
ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум

	Электронное тестирование
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 5 Интеллектуальный анализ данных	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум
	Электронное тестирование
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам
Раздел 5 Интеллектуальный анализ данных	Электронное тестирование)
	Отчет по лабораторным работам

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.2.1 Текущий контроль

Показатели оценивания компетенций
на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Показатели оценивания компетенций	
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		
Раздел 1. Методы представления знаний	Знает	Основные понятия о методах представления знаний в ИИС
	Умеет	Применять понятийно-категориальный аппарат методов представления знаний
	Владеет	Навыками находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах методов представ-

		ления знаний
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Знает	Особенности построения и организации ЭС.
	Умеет	Применять понятийно-категориальный аппарат методов создания экспертных систем
	Владеет	Навыками разработки экспертных систем
Раздел 3. Нечёткая логика	Знает	Основные понятия о нечеткости знаний и нечетком выводе знаний.
	Умеет	Анализировать нечеткие множества
	Владеет	Навыками создания экспертных систем на основе нечеткой логики
Раздел 4. Нейронные сети	Знает	Основные задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений.
	Умеет	Выбирать методы обучения нейронных сетей
	Владеет	Методами извлечения знаний на основе нейронных сетей
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Знает	Место интеллектуального анализа данных (ИАД) в ИИС.
	Умеет	Применять понятийно-категориальный аппарат методов ИАД
	Владеет	Методами предобработки данных в ИАД
ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности		
Раздел 1. Методы представления знаний	Знает	Основные понятия о логических моделях представления знаний в ИИС
	Умеет	Применять понятийно-категориальный аппарат логических моделей представления знаний
	Владеет	Навыками выбирать метод представления знаний для различных предметных областей
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Знает	Классификацию экспертных систем и инструментальных средств их разработки.
	Умеет	Производить определение апостериорных вероятностей, используя Байесовское правило вычисления вероятностей
	Владеет	Навыками создания экспертных систем на основе Байесовской логики
Раздел 3. Нечёткая логика	Знает	Основы теории нечеткой логики.
	Умеет	Создавать кортежи совокупностей, определяющие лингвистические переменные
	Владеет	Навыками создания функций принадлежности для лингвистических переменных
Раздел 4. Нейронные сети	Знает	Основные задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений.
	Умеет	Создавать нейронные сети с оптимальными параметрами для решаемой задачи
	Владеет	Обучать нейронные сети
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Знает	Методы интеллектуального анализа и области его возможного применения
	Умеет	Производить очистку данных, ликвидацию выбросов и аномалий
	Владеет	Навыками настройки и тестирования нейронных сетей

ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.		
Раздел 1. Методы представления знаний	Знает	Как выбирать модели представления знаний в зависимости от специфики решаемой задачи
	Умеет	Применять понятийно-категориальный аппарат методов представления знаний
	Владеет	Навыками находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах методов представления знаний
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Знает	Методы передачи знаний от эксперта в базу знаний.
	Умеет	Создавать базы знания экспертных систем
	Владеет	Навыками создания баз знаний на основе байесовской логики
Раздел 3. Нечёткая логика	Знает	Методы формализации знаний при использовании нечетких множеств..
	Умеет	Определять универс и основные параметры функций принадлежности
	Владеет	Навыками создания и модификации функций принадлежности
Раздел 4. Нейронные сети	Знает	Основные задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений.
	Умеет	Выбирать наиболее оптимальные параметры нелинейного преобразования
	Владеет	Навыками управления процессом обучения и тестирования нейронных сетей
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Знает	Как выбирать типы ИАД в зависимости от вида данных
	Умеет	Использовать ИАД для извлечения данных из больших массивов информации
	Владеет	Навыками ИАД с использованием аналитической платформы Deductor
ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.		
Раздел 1. Методы представления знаний	Знает	Основные понятия о методах представления баз знаний
	Умеет	Создавать хранилища данных
	Владеет	Навыками выбирать методы представления знаний для различных предметных областей
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Знает	Как создавать базы знаний с использованием оболочек
	Умеет	Создавать базы знаний с использованием оболочек
	Владеет	Навыками создания и отладки баз знаний с использованием оболочек
Раздел 3. Нечёткая логика	Знает	Способы создания продукционных правил для нечеткой логики.
	Умеет	Создавать правила с использованием конъюнкции и дизъюнкции
	Владеет	Навыками создания и корректировки продукционных правил

Раздел 4. Нейронные сети	Знает	Основные методы обучения нейронных сетей.
	Умеет	Настраивать процесс обучения НС
	Владеет	Навыками настройки и корректировки конфигурации нейронных сетей
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Знает	Методы извлечения знаний из больших массивов информации
	Умеет	Выбирать методы извлечения знаний
	Владеет	Навыками ИАД из больших массивов структурированной информации
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач		
Раздел 1. Методы представления знаний	Знает	Как применить системный подход при выборе модели знаний
	Умеет	Применять системный анализ для выбора модели представления знаний
	Владеет	Навыками системного анализа МПЗ
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Знает	Правила вычисления полной и апостериорной вероятностей в экспертной системе Байесовского типа
	Умеет	Создавать признаки, определять априорные и условные вероятности
	Владеет	Навыками создания и отладки ЭС на основе байесовской логики
Раздел 3. Нечёткая логика	Знает	Методы аккумуляции нечетких знаний
	Умеет	Выбирать различные методы дефuzziфикации для перехода от нечетких знаний, полученных в результате импликации к количественным оценкам
	Владеет	Методами тестирования экспертных систем, использующих нечеткую логику
Раздел 4. Нейронные сети (НС)	Знает	Различные способы классификации НС.
	Умеет	Классифицировать НС
	Владеет	Навыками оценки погрешностей при обучении НС
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Знает	Как применять системный подход при выборе метода ИАД
	Умеет	Выбирать методы ИАД
	Владеет	Навыками интеллектуального анализа данных подвергнутых зашумлению.

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в процессе изучения дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочно-го средства	Шкала оценивания	Критерии оценки
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности			
ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.			
ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.			
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач			
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум	«Отлично» (8-10 баллов)	Полные ответы. Точное раскрытие поставленных вопросов. Свободное владение понятийно-категориальным аппаратом и терминологией соответствующего раздела. Логически корректное и убедительное изложение ответа
		«Хорошо» (5-7 баллов)	Неполные ответы на поставленные вопросы, но большая часть материала изложена (отражена). Умение пользоваться понятийно-категориальным аппаратом и терминологией соответствующего раздела. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа
		«Удовлетворительно» (2-4 балла)	Неточное раскрытие поставленных вопросов. Затруднения с использованием понятийно-категориального аппарата и терминологии соответствующего раздела. Присутствует стремление логически определено и последовательно изложить ответ
		«Неудовлетворительно» (0-1 балл)	Поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Неумение использовать понятийно-категориальный аппарат и терминологию соответствующего раздела. Отсутствие логической связи в ответе
	Электронное тестирование	«Отлично» (8-10 баллов)	Правильные ответы даны более чем 85% ответов
		«Хорошо» (5-7 баллов)	Правильные ответы даны более чем 75% ответов, но менее 85% ответов
		«Удовлетворительно» (1-4 балла)	Правильные ответы даны более чем 65% ответов, но менее 75% ответов
		«Неудовлетворительно» (0 баллов)	Правильные ответы даны менее 60 % ответов

Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование)	«Отлично» (5 баллов)	Правильные ответы даны более чем 85% ответов
		«Хорошо» (3-4 балла)	Правильные ответы даны более чем 75% ответов, но менее 85% ответов
		«Удовлетворительно» (1-2 балла)	Правильные ответы даны более чем 65% ответов, но менее 75% ответов
Раздел 3. Нечёткая логика		«Неудовлетворительно» (0 баллов)	Правильные ответы даны менее 60 % ответов
Раздел 4. Нейронные сети (НС)	Собеседование по результатам лабораторной работы. Проверка выполнения индивидуального задания	«Отлично» (5 баллов за лабораторную работу)	Заслуживает обучающийся, который выполнил работу и составил полный отчет о проделанной работе, даёт полные ответы без ошибок, точно раскрывая поставленные вопросы, справляющийся с выполнением индивидуальных заданий без ошибок, изучивший основную литературу, рекомендованную программой.
		«Хорошо» (3-4 балла за лабораторную работу)	Заслуживает обучающийся, который выполнил работу и составил полный отчет о проделанной работе, даёт неполные ответы на поставленные вопросы, но не допускает грубых ошибок при ответе, обнаруживший знания основного учебного материала, умение пользоваться понятийно-категориальным аппаратом и терминологией соответствующего раздела, справляющийся с выполнением индивидуальных заданий и допустившим не более одной ошибки, которые исправил самостоятельно, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).		«Удовлетворительно» (1-2 балла за лабораторную работу)	заслуживает обучающийся, который выполнил работу, даёт неполные ответы на поставленные вопросы и допускает ошибки при ответах, но при этом обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением индивидуальных заданий и допустившим не более двух ошибок, которые исправил с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
		«Неудовлетворительно» (0 баллов за лабораторную работу)	выставляется обучающемуся представившему отчет по работе не отражающий суть проделанной работы, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой лабораторных занятий заданий.
			Если лабораторная работа не выполнялась

6.2.2 Промежуточная аттестация

Показатели оценивания компетенций в результате изучения дисциплины
в процессе освоения образовательной программы

Показатели оценивания компетенций	
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
Знает	Методы и модели теории систем и системного анализа, закономерности построения, функционирования и развития систем
Умеет	Выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области.
Владеет	Навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики
ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.	
Знает	Методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приёмы работы с ними; основы информационно-коммуникационных технологий и методы их использования в профессиональной деятельности.
Умеет	Применять новые научные принципы и методы исследований; проводить сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач.
Владеет	Навыками применения новых научных принципов и методов исследований; приёмами представления информации с помощью программ различного назначения; навыками применения СППР в профессиональной деятельности.
ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.	
Знает	Методологию функционально ориентированного моделирования предметной области; как проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать требования к ИС. Разрабатывать концептуальную модель прикладной области, проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач.
Умеет	Разрабатывать концептуальную модель прикладной области, проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач.
Владеет	Разработкой технологической документации; навыками использования CASE-средств.
ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.	
Знает	Модели данных и знаний; архитектуру баз данных и баз знаний; методы организации данных на физическом уровне.
Умеет	Выбирать языковые, технические и программные средства создания ИИС; форму представления знаний и инструментальное средство разработки ИИС для конкретной предметной области.
Владеет	Навыками работы в современной программно-технической среде; методами и средствами поддержания базы знаний в работоспособном состоянии.
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формали-	

зации решения прикладных задач	
Знает	Методы линейной алгебры и аналитической геометрии; случайные события и случайные величины, законы распределения; закон больших чисел, методы статистического анализа; методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний.
Умеет	Вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин; выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области.
Владеет	Комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходом к постановке и решению задач; навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики; навыками работы с инструментами системного анализа.

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций
в результате изучения дисциплины в процессе освоения
образовательной программы

Шкала оценивания	Критерии оценки
На зачете	
«Зачтено»	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.
«Не зачтено»	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий..
На экзамене	
«Отлично» (91-100 баллов)	Обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала. Демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин. Усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате следует считать компетенцию сформированной на более высоком (продвинутом) уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне свидетельствует о высоких результатах освоения дисциплины
«Хорошо» (78-90 баллов)	Обучающийся обнаруживает знание учебного материала. Демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель. Усвоил основную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Показывает систематический характер знаний

	учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате это подтверждает наличие сформированной компетенции на высоком (повышенном) уровне. Присутствие сформированной компетенции на повышенном уровне следует оценить как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке
«Удовлетворительно» (61-77 баллов)	Обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях основного учебного материала. Понимает и умеет определить основные категории дисциплины. Демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем (решение было показано преподавателем). Знаком с основной литературой, рекомендованной для изучения дисциплины. В результате следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок (пороговый уровень). Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне
«Неудовлетворительно» (менее 61 балла)	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала. Допускает принципиальные ошибки в трактовке основных понятий и категорий дисциплины. Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний, умений и навыков при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины

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

6.3.1 Текущий контроль

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в процессе изучения
дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	№ задания
ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования		
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум	Вопросы (1-33)
	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (1 секция)
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (2 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (34-38)
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (3 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (39-40)
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (4 секция)

	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (41-52)
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (5 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (52-53-)
ПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности		
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум	Вопросы (1-33)
	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (1 секция)
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (2 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (34-38)
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (3 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (39-40)
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (4 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (41-52)
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (5 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (52-53-)
ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.		
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум	Вопросы (1-33)
	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (1 секция)
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (2 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (34-38)
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (3 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (39-40)
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (4 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (41-52)
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (5 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (52-53-)
ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.		
Раздел 1. Методы пред-	Коллоквиум	Тесты размещены в

ставления знаний		Sdo.volgau. com (1 секция)
	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (2 секция)
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование	Вопросы (34-38)
	Отчет по лабораторным работам	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (3 секция)
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование)	Вопросы (39-40)
	Отчет по лабораторным работам	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (4 секция)
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование)	Вопросы (41-52)
	Отчет по лабораторным работам	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (5 секция)
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Электронное тестирование)	Вопросы (52-53-)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (1-33)
ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач		
Раздел 1. Методы представления знаний	Коллоквиум	Вопросы (1-33)
	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (1 секция)
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Электронное тестирование	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (2 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (34-38)
Раздел 3. Нечёткая логика	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (3 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (39-40)
Раздел 4. Нейронные сети	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (4 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (41-52)
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Электронное тестирование)	Тесты размещены в Sdo.volgau. com (5 секция)
	Отчет по лабораторным работам	Вопросы (52-53-)

6.3.2 Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания
для оценки сформированности компетенций в результате изучения
дисциплины в процессе освоения образовательной программы,
соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	№ вопроса / задания для проверки уровня обученности		
	Знать	Уметь	Владеть
ОК-3 Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности			
Раздел 1. Методы представления знаний	Вопросы 1-30	Задание 1-3	Задание 1-9
Раздел 2. Экспертные системы (ЭС)	Вопросы 31-60	Задание 4-21	Задание 10-16
Раздел 3. Нечёткая логика	Вопросы 61-90	Задание 22-30	Задание 17-30
Раздел 4. Нейронные сети	Вопросы 61-90	Задание 22-30	Задание 17-30
Раздел 5. Интеллектуальный анализ данных (ИАД).	Вопросы 61-90	Задание 22-30	Задание 17-30

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

- ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
1. История развития интеллектуальных информационных систем.
 2. Искусственный интеллект основы новых информационных технологий. Основные понятия искусственного интеллекта: данные, знания, интеллект, разум, психика, искусственный интеллект, интеллектуализация ЭВМ, интеллектуальный интерфейс.
 3. Классификация интеллектуальных информационных систем.
- Стратегии получения знаний. Построения баз знаний для экспертной системы диагностики.
4. Проблема обучения интеллектуальных систем.

- ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
5. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Интеллектуальные базы данных.
 6. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Естественно-языковой интерфейс.
 7. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Гипертекстовые системы.
 8. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Системы контекстной помощи.
 9. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Системы когнитивной графики
- ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
10. Экспертные системы. Классы экспертных систем: по способу формирования решения, по способу учета временного признака, по виду используемых данных и знаний, по числу используемых источников знаний.
 11. Экспертные системы. Характеристики предметной области. Характеристики задач.
 12. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
 13. Самообучающиеся системы.
 14. Адаптивные информационные системы.
 15. Средства компьютерной поддержки приобретения знаний.
 16. Методы и средства интеллектуального анализа данных.
 17. Классификация методов извлечения знаний.
 18. Коммуникативные методы инженерии знаний.
 19. Текстологические методы инженерии знаний
- ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач
20. Информационные модели знаний. Классификация моделей знаний.
 21. Логико-лингвистические сети. Высказывания. Логические операции. Операции импликации. Предикаты. Область применения. Правила продукции.
 22. Модель семантической сети. Особенности систематизации отношений семантической сети.
 23. Фреймовые модели знаний. Модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных.
- ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
24. Объектно-ориентированное представление знаний фреймами.
 25. Модель прикладных процедур.
 26. Основные компоненты: база правил обработки данных, рабочая память, механизм вывода.
 27. Способы доказательства и вывода в логике.
 28. Прямой и обратный вывод в экспертных системах продукционного типа.
 29. Обработка знаний в интеллектуальных системах с фреймовым представлением
 30. Визуальное проектирование баз знаний как инструмента познания. Программный инструмент разработки систем, основанных на знаниях
 31. Методы структурирования знаний в области инженерии знаний.
 32. Классификация методов и систем приобретения знаний.
 33. Латентные структуры знаний и психосемантика.

Вопросы / Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

- ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
34. Создайте для экспертной системы «Прогноз успеваемости студентов», основанной на Байесовской логике, признаки и исходы, задайте априорные вероятности всех исходов и условные вероятности для одного из них.
 35. Создайте для экспертной системы «Прогноз карьеры выпускника вуза», основанной на Байесовской логике, признаки и исходы, задайте априорные вероятности всех исходов и условные вероятности для одного из них.
 36. Создайте для экспертной системы «Экспертная система для отбора кандидатур на работу администратором корпоративной информационной сети», основанной на Байесовской логике, признаки и исходы, задайте априорные вероятности всех исходов и условные вероятности для одного из них.
- ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
37. Создайте продукционные правила для экспертной системы, основанной на нечеткой логике на тему «Прогноз успеваемости студентов».
 38. Создайте продукционные правила для экспертной системы основанной на нечеткой логике на тему «Прогноз карьеры выпускника вуза».
 39. Создайте продукционные правила для экспертной системы основанной на нечеткой логике на тему «Экспертная система для отбора кандидатур на работу администратором корпоративной информационной сети»
- ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
40. Выберите наиболее оптимальный метод предобработки данных для файла в vari1.
 41. Выберите наиболее оптимальный метод предобработки данных для файла в vari2.
 42. Выберите наиболее оптимальный метод предобработки данных для файла в vari3.
 43. Рассмотрите возможные варианты для прогнозирования многопараметрической зависимости и обоснуйте области их применения.
- ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач
44. Проанализируйте возможности различных методов предобработки данных в аналитической платформе Deductor. Обоснуйте область их оптимального применения.
 45. Проанализируйте возможности трансформации данных в аналитической платформе Deductor. Обоснуйте область их применения.
- ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
46. Проанализируйте основные шаги, необходимые для создания оптимальной однослойной нейронной сети в аналитической платформе Deductor, обеспечивающей прогнозирование многопараметрических зависимостей.
 47. Проанализируйте возможности классификации объектов с помощью дерева решений в аналитической платформе Deductor.
 48. Проанализируйте возможности использования карты Кохонена для классификации объектов.

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

49. Модернизируйте созданную вами по индивидуальному заданию экспертную систему, основанную на Байесовской логике, добавив в неё дополнительный исход и необходимые признаки. Докажите работоспособность модифицированной системы.

ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

50. Создайте лингвистические переменные и необходимые функции принадлежности для FLS экспертной системы «Прогноз успеваемости студентов». Сформулируйте правила (не менее 2-х), используя конъюнкцию и дизъюнкцию.

ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач

51. Создайте лингвистические переменные и необходимые функции принадлежности для FLS экспертной системы «Прогноз карьеры выпускника вуза». Сформулируйте правила (не менее 2-х), используя конъюнкцию и дизъюнкцию.

52. Темы по вариантам по созданию экспертной системы на основе Байесовской логики

Тема для создания экспертной системы	ФИО
1) Составьте базу знаний для того, чтобы по вопросам можно было определить, в какой программе следует создавать документ. Минимальное число исходов (4), например, Блокнот, WordPad, MSWord, Excel. Больше число исходов приветствуется. Выбор исходов должен зависеть от требований к обработке и виду данных в документе.	
2) Составьте базу знаний, для того, чтобы решить на каком языке следует написать программу. Предварительно выясните возможности этих языков. Минимальное число исходов (4)	
3) Создайте базу знаний для выяснения какой тип классификации следует использовать для классификации объектов. Возможные исходы: иерархическая, фасетная, дескрипторная. Исходы должны зависеть от типов объектов.	
4) Создайте базу знаний для определения системы кодирования, выбор которой зависит от применяемой схемы классификации. Минимальное число исходов (4):.	
5) Создайте базу знаний для определения к какому классу по функции управления относится обрабатываемая экономическая информация. Минимальное число исходов (4).	
6) Создайте базу знаний для определения к какому типу данных относится массив информации. Минимальное число исходов (4). Больше число исходов приветствуется. Например, файл базы данных MSAccess, база знаний малой экспертной системы, текстовый файл, документ Word, книга Excel, шаблон Word, шаблон Excel, маткадовый файл.	
7) Создайте базу знаний для определения вида подъёмного механизма при строительно-монтажных работах. Вид используемого механизма зависит от характеристики объекта, на котором ведутся работы, тяжести поднимаемого груза и характеристик механизмов. Минимальное число исходов (4). Больше число исходов приветствуется. (Например, монтажная лебедка, подъемная площадка, автокран, башенный кран) Чтобы работать с конкретными механизмами, выберите конкретные модели из четырех типов подъемных устройств и выясните их характеристики.	
8) Сознайте базу знаний для диагностики тормозной системы легкового ав-	

томобиля или грузового автомобиля. Учитывайте тип тормозов. Используйте справочники по ремонту.	
9) Создайте базу знаний для диагностики ходовой части легкового автомобиля или грузового автомобиля.	
10) Создайте базу знаний для диагностики рулевого управления легкового автомобиля. Используйте справочники по ремонту.	
11) Создайте базу знаний для диагностики монитора ПК разного типа. Используйте справочники и диагностическую систему ОС.	
12) Создайте базу знаний для диагностики принтера	
13) Создайте базу знаний для диагностики заражения вирусами компьютера. Используйте справочники и диагностическую систему ОС	
14) Создайте базу знаний для оценки возможности создания экспертной системы на базе оболочки МЭС v. 2.0 для рассматриваемой области.	

После согласования с преподавателем темы в последний столбец вносится фамилия И. О. студента.

53. Перечень тем для создания экспертной системы на основе нечеткой логики

Тема	ФИО студента
1) Уверенность выбора табличного процессора Excel в зависимости от параметров данных и преобразований, необходимых для их анализа	
2) Уверенность выбора текстового процессора Word в зависимости от параметров документа и преобразований, необходимых для его подготовки и анализа	
3) Уверенность выбора СУБД Access в зависимости от параметров данных и преобразований, необходимых для их подготовки и анализа	
4) Уверенность выбора языка программирования PHP в зависимости от решаемой задачи.	
5) Уверенность выбора языка программирования C# в зависимости от решаемой задачи.	
6) Уверенность выбора языка программирования VBA в зависимости от решаемой задачи.	
7) Уверенность выбора аналитической платформы Deductor в зависимости от параметров данных и задач анализа.	
8) Уверенность выбора одного из видов предобработки обработки данных в аналитической платформе Deductor в зависимости от их качества.	
9) Уверенность выбора вида анализа исходных данных "Дерево решений" в аналитической платформе Deductor в зависимости от типа данных и задач анализа.	
10) Уверенность выбора вида анализа исходных данных "Ассоциативные правила" в аналитической платформе Deductor в зависимости от типа данных и задач анализа.	
11) Уверенность выбора вида анализа с использованием самоорганизующейся карты Кохонена в аналитической платформе Deductor в зависимости от типа данных и задач анализа.	
12) Уверенность выбора аппроксимации с использованием многослойной нейронной сети в аналитической платформе Deductor в зависимости от типа данных и задач анализа.	
13) Уверенность выбора продукционной модели представления знаний в за-	

зависимости от вида задачи и характера данных	
14) Уверенность выбора фреймовой модели представления знаний в зависимости от вида задачи и характера данных	
15) Уверенность выбора фреймовой модели представления знаний в зависимости от вида задачи и характера данных	
16) Уверенность выбора семантической сети для представления знаний в зависимости от вида задачи и характера данных	
17) Уверенность выбора логической модели представления знаний в зависимости от вида задачи и характера данных	
18) Уверенность выбора нечеткой логики для создания экспертной системы в зависимости от вида задачи и характера данных	

Используется оболочка FLS. Нужно создать необходимое число лингвистических переменных и термов к ним. Не менее пяти правил, содержащих дизъюнкцию и конъюнкцию. Протестировать систему на 10 примерах, используя для дефузификации три рассмотренных в лабораторной работе способа. К тексту лабораторной работы прикладывается CD диск с разработкой и результатами тестирования. Обязательно должна быть описан способ обработки при нечетком выводе (как обрабатываются правила, содержащие дизъюнкцию или конъюнкцию, как обрабатывается импликация, аккумуляция и дефузификация).

После согласования с преподавателем темы в последний столбец вносится фамилия И. О. студента.

ПК-14 способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач

1. Произведите предобработку данных для файла указанного в вашем варианте. Проведите анализ качества данных. Выявите аномалии, пропуски и примите меры, чтобы они не мешали обработке данных. Подавите способ подавления шумов и подавите шумы.
2. Создайте лингвистические переменные и необходимые функции принадлежности для FLS экспертной системы «Экспертная система для отбора кандидатур на работу администратором корпоративной информационной сети». Сформулируйте правила (не менее 2-х), используя конъюнкцию и дизъюнкцию.

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

1. Произведите создание оптимальной конфигурации нейронной сети для прогнозирования многопараметрической зависимости на примере данных своего индивидуального задания. Обоснуйте оптимальность.
2. Произведите кластеризацию данных с использованием карты Кохонена на примере данных своего индивидуального задания. Количество кластеров три. Дайте характеристики полученных кластеров.

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

Основными видами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия в компьютерном классе и самостоятельная работа студентов. Лекционный материал должен содержать необходимый теоретический минимум для выполнения учащимися лабораторного практикума, состоящего из 14 тем. При чтении лекций особое внимание следует уделить терминологии, используемой в дисциплине, и основным понятиям разработки интеллектуальных систем.

Лабораторный практикум ориентируется на создание экспертных систем на основе байес-

совской логики, нечеткой логике и интеллектуальному анализу данных с использованием аналитической платформы Deductor с использованием нейросетевых технологий.

Контрольная работа – средство промежуточного контроля остаточных знаний и умений, состоит из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен выполнить. В контрольной работе проверяются навыки и умения предобработки данных, создания оптимальной конфигурации нейронной сети для аппроксимации многопараметрической функции.

Электронные тесты – инструмент, с помощью которого оценивается степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов. Тесты размещены на портале СДО "Прометей" содержат 5 разделов, включающих 82 вопроса. При тестировании вопросы и ответы на них предъявляются в случайном порядке в виде 75% выборки из общего массива вопросов. Это обеспечивает невозможность механического копирования ответов соседа по парте.

Самостоятельная работа ориентирована на домашнюю или классную работу как с компьютером, так и без него. Студенты должны систематически работать с литературой и конспектом лекций, с материалами Интернет. ЭС могут разрабатываться как в компьютерном, так и в рукописном варианте в порядке подготовки к лабораторному занятию. Оценка самостоятельной работы должна входить в оценку контрольных точек практикума с учётом контроля остаточных знаний по тестовым вопросам.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1 Основная литература

1. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Попова. — 2-е изд., стереотип. — М. : ФЛИНТА, 2011. — 133 с. - Режим доступа: znanium.com/catalog.php?bookinfo=454427
2. Ясницкий, Л. Н. Искусственный интеллект. Элективный курс [Электронный ресурс] : методическое пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов. - Эл.изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 216 с. - Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485535>
3. Никифоров, В.О. Интеллектуальное управление в условиях неопределенности: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.О. Никифоров, О.В. Слита, А.В. Ушаков. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2011. — 96 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43800
4. Богданов, Е. П. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы»/ВолгГАУ. 2014. Сетевого режима доступа <http://sdo.volgau.com>

7.2 Дополнительная литература

1. Дубровин А.Д. Интеллектуальные информационные системы: [Электронный ресурс] Учебное пособие по специальности 080801 - Прикладная информатика (в менеджменте) / Науч. ред. О.В. Шлыкова. - М.: МГУКИ, 2008.-Электронное издание. - Режим доступа <http://window.edu.ru/resource/724/58724>. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. Амириди, В. В. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. Электронное издание. Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=451186#>
3. Андрейчиков, А. В. Стратегический менеджмент в инновационных организациях. Системный анализ и принятие решений: Учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - М.: Вузовский учебник:НИЦ Инфра-М, 2013. - 396 с.: Электронное издание. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363457#>
4. Абдикеев, Н. М. Когнитивная бизнес-аналитика: Учебник / Под ред. Н.М. Абдикеева. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 511 с. Электронное издание. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=199809#>

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://citforum.ru/consulting/BI/> Форум по интеллектуальным информационным системам.
2. <http://csi.ucoz.ru/index/0-8/> Центр системных исследований КАН.
3. <http://window.edu.ru/resource> Общедоступный образовательный ресурс.
4. <http://www.twirpx.com/files/financial/mmmethods/operations/> Учебно-методические материалы по исследованию операций в экономике.
5. <http://www.expert-sys.ru> Экспертные системы
6. <http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/Plyasunov/opt-2.html> Ларин Р.М., Плясунов А.В., Пяткин А.В. Методы оптимизации. Примеры и задачи: учебное пособие
7. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> Интеллектуальные информационные системы.
8. www.basegroup.ru Описание аналитической платформы Deductor.
- 9.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными методами обучения являются лекции, лабораторные занятия в компьютерном классе и самостоятельная работа. При проработке лекций особое внимание следует уделить терминологии, используемой в дисциплине. С помощью поисковых систем можно найти дополнительную информацию о технологии создании интеллектуальных информационных систем, математическом аппарате интеллектуальной обработки данных. Следует учесть, что без самостоятельной работы по подготовке выполнить график лабораторного практикума практически невозможно.

Документирование и формирование итоговой отчётности следует начинать заблаговременно и вести в соответствии с российскими стандартами, а также по оформлению учебных документов и научно-исследовательских отчётов. Без предоставления отчётов студенты не могут быть аттестованы по дисциплине в целом.

Все лабораторные работы выполняются самостоятельно. Для отчета необходимо выполнить индивидуальные задания по вариантам, оговоренным с преподавателем. При создании собственной ЭС необходимо выбрать тему работы и согласовать ее с преподавателем

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Windows, OfficeProf
2. Система компьютерной математики Matchcad 14.
3. Системы дистанционного обучения СДО "Прометей
4. Аналитическая платформа DeductorAcademic версия 5.3.
5. Оболочка для создания экспертных систем на основе Байесовской логики Малая экспертная система МЭС 2.
6. Оболочка для создания экспертных систем Fispro version 3.5
7. Оболочка для создания экспертных систем на основе нечеткой логики FLS.
8. Справочно-правовая система Консультант +.
9. Справочно-правовая система Гарант.

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
-------	--	--

1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория 507 «Инновационно - образовательный центр компьютерных технологий»	Оснащена специализированной мебелью, мультимедийная система, акустическая система, компьютеры.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: 505 «Лаборатория телекоммуникационных технологий и сетевого администрирования» (компьютерный класс)	Компьютеры, аудиторная доска - (мультимедийная)
3.	Учебная аудитория для самостоятельной работы и проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория 505 «Лаборатория телекоммуникационных технологий и сетевого администрирования» (компьютерный класс)	
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория 505 «Лаборатория телекоммуникационных технологий и сетевого администрирования» (компьютерный класс)	

12 Иные сведения и (или) материалы у

12.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При освоении дисциплины используется сочетание отдельных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся с целью достижения запланированных результатов обучения и формирования соответствующих компетенций.

Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет:

при очной форме обучения 16 часов, в том числе лекции - часов,

лабораторные занятия - 16 часов;

при заочной форме обучения 4 часов, , в том числе лекции - часов, лабораторные занятия - 4 часов.

Методы активного и интерактивного обучения при разных видах учебных занятий_

№	Методы	Лекции	Практические/ семинарские занятия	Лабораторные работы	СРС
1	Работа в малых группах,			+	
2	Моделирование производственных процессов и ситуаций			+	
3	Электронное тестирование			+	
4	Лекция с обратной связью	+			
5	Метод обучения в парах				+

