



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Представление знаний в информационных системах

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информаци-  
онных систем

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение эконо-  
мической деятельности»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры информационных систем и технологий №1 «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Сазонов С.Ю.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Халин Ю.А.

Согласовано:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий №13 «03» 07 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры программной инженерии №11 «18» 06 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры программной инженерии №11 «17» 06 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, 11 от 13.06.2023  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
*Мальшиев*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 06 2023 г. на заседании кафедры ПИ, 11 от 10.06.20  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
*Мальшиев*

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - формирование у будущих специалистов систематического представления об основных моделях представления знаний в информационных системах.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения моделей представления знаний являются:

- изучить типовые модели представления знаний для информационных систем;
- рассмотреть методы обработки знаний и принципы объединения вычислений на основе расчетно-логического и поискового принципов;
- изучить и научиться применять технологию искусственного интеллекта;
- понять общие принципы наполнения базы знаний в соответствии с моделью представления знаний.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-3	Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях	ПК- 3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и особенности моделей представления знаний;</li> <li>- концепцию разработки архитектуры системы;</li> <li>- основные методы настройки информационных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать описания предметной области на основе моделей представления знаний;</li> <li>-оценивать варианты описаний;</li> <li>- строить концептуальную архитектуру и определять характеристики основных блоков.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практическими приемами построения концептуальной архитектуры системы, включая блоки представления и обработки знаний;</li> <li>- методами реализации основные методы адаптации информационных систем.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 3.5 Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многокритериальные оценки систем на основе моделей представления знаний;</li> <li>- состав технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы;</li> <li>- критерии выбора концептуальной архитектуры системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать технико-экономические характеристики концептуальной архитектуры системы.</li> <li>- создавать варианты концептуальных архитектур на основе наборов характеристик</li> <li>- оценивать варианты архитектур по критериям, принятым для интеллектуальных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками определения технико-экономических характеристик концептуальных архитектур;</li> <li>- навыками работы с инструментальными средствами тестирования.</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 3.6 Выбирает, обосновывает и защищает выбранный вариант концептуальной архитектуры	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выбора варианта концептуальной архитектуры;</li> <li>- теорию интеллектуальных систем и моделей для обоснования варианта концептуальной архитектуры;</li> <li>- технико-экономические принципы защиты варианта концептуальной архитектуры.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила выбора варианта концептуальной архитектуры;</li> <li>- формировать обоснования варианта концептуальной архитектуры;</li> <li>- использовать технико-экономические принципы защиты варианта концептуальной архитектуры.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практическими приемами выбора, обоснования и защиты варианта концептуальной архитектуры;</li> <li>- приемами настройки информационных систем.</li> </ul>

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Представление знаний в информационных системах» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности". Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	38
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	131,85
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	2	3
1	Введение в представление знаний	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи. Общие сведения о знаниях. Классификация знаний. Характеристики знаний и отличия знаний от данных. Модели представления знаний и их типы. Декларативные и процедуральные модели представления знаний
2	Логические модели представления знаний	Логические модели и логическое программирование. Простейшие конструкции языка предикатов. Предикатные формулы. Определение правильно построенной формулы. Логический вывод. Правило резолюции для простых предложений. Правило резолюции для сложных предложений. Простая резолюция сверху вниз. Общая резолюция сверху вниз. Унификаторы и приме-

		ры унификации. Решение задач и извлечение ответа.
3	Семантические сети. Фреймы	Понятие сети. Взвешенные графы. Логический вывод на графе. Фреймы. Понятие слота. и заполнителя
4	Продукционные правила	Понятие продукции. Структура продукции. Продукционные правила, их типы и основные структуры. Антецедент и консеквент правила. Построение графов продукций, их виды. Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования. Стратегии разрешения конфликтов в продукционных системах. Применение продукционных моделей при представлении знаний в интеллектуальных информационных системах.
5	Представление нечётких и неточных знаний	Понятие нечёткого множества. Функции принадлежности. Фаззификация. Системы нечёткого логического вывода Мамдани и Такаги Сугено. Дефаззификация
6	Методика построения и архитектура экспертных систем	Понятие, назначение, архитектура, отличительные особенности экспертных систем. Классификация ЭС. Этапы разработки ЭС.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ n/n	Раздел дисциплины	Виды учебной деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лк., час	№ лаб.	№ пр.			
7 семестр							
1	Введение в представление знаний	3		-	У1	С(2-3)	ПК-3
2	Логические модели представления знаний	3		1	У2, У3 МУ1,2	С(1-5) ЗПР(4-6)	ПК-3
3	Семантические сети. Фреймы	3		2	У4-У8 МУ1,2	С(5-10) ЗПР(7-12)	ПК-3
4	Продукционные правила	3		3	У9, У10 МУ1,2	С(11-13) ЗПР(18)	ПК-3
5	Представление нечётких и неточных знаний	3		4	У4-У8 МУ1,2	С(14-16) ЗПР(7-12)	ПК-3
6	Методика построения и архитектура экспертных систем	3		5	У4-У8 МУ1,2	С(17-18) ЗПР(7-12)	ПК-3

У<sub>i</sub>- учебная литература; МУ<sub>j</sub>- методические указания; С – собеседование; ЗПР – защита практической работы.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
7 семестр		
1	Логические модели представления знаний	8
2	Семантические сети. Фреймы	8
3	Продукционные правила	8
4	Представление нечётких и неточных знаний	8
5	Методика построения и архитектура экспертных систем	6
<b>Итого:</b>		<b>38 часов</b>

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Введение в представление знаний	1-2 недели	15
2.	Логические модели представления знаний	3-4 недели	25
3.	Семантические сети. Фреймы	7-8 недели	25
4.	Продукционные правила	9-10 недели	25
5.	Представление нечётких и неточных знаний	11-13 недели	20
6.	Методика построения и архитектура экспертных систем	14-16 недели	21,85
<b>Итого:</b>			<b>131,85</b>

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

-библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к экзамену;

– методических указаний к выполнению практических заданий.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по информационным системам.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)</b>	<b>Используемые интерактивные образовательные технологии</b>	<b>Объем, час</b>
1	Лекция №1	Учебная дискуссия.	2
2	Практическое занятие №1	Разбор конкретных ситуаций	5
3	Практическое занятие №2		5
<b>Итого:</b>			<b>12</b>

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессио-

нальной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-3 Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях.	Теория информационных процессов и систем.	Теория систем и системный анализ. Информационно-поисковые системы. Экономико-математическое моделирование. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов.	Представление знаний в информационных системах. Параллельное программирование. Нейронные сети и нечёткие системы. Технологии обработки экономической информации. Основы аналитической обработки экономической информации. Производственная практика (научно-исследовательская работа). Производственная преддипломная практика.

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3, завершающий	ПК- 3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы	<b>Знать:</b> - содержание и особенности моделей представления знаний. <b>Уметь:</b> - формировать описание предметной области на основе моделей пред-	<b>Знать:</b> - содержание и особенности моделей представления знаний; - концепцию разработки архитектуры системы. <b>Уметь:</b> - формировать описание предметной области на основе моделей представления знаний;	<b>Знать:</b> - содержание и особенности моделей представления знаний; - концепцию разработки архитектуры системы; - основные методы настройки информационных систем. <b>Уметь:</b> - формировать описание предметной области на основе моделей представления знаний; - оценивать варианты описаний;

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>ставления знаний.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения концептуальной архитектуры системы.</li> </ul>	<p>-оценивать варианты описаний.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практическими приемами построения концептуальной архитектуры системы, включая блоки представления и обработки знаний.</li> </ul>	<p>- строить концептуальную архитектуру и определять характеристики основных блоков.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практическими приемами построения концептуальной архитектуры системы, включая блоки представления и обработки знаний;</li> <li>- методами реализации основные методы адаптации информационных систем.</li> </ul>
	<p>ПК- 3.5</p> <p>Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многокритериальные оценки систем на основе моделей представления знаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать технико-экономические характеристики концептуальной архитектуры системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами определения концептуальной архитектуры.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многокритериальные оценки систем на основе моделей представления знаний;</li> <li>- состав технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать технико-экономические характеристики концептуальной архитектуры системы.</li> <li>- создавать варианты концептуальных архитектур на основе наборов характеристик.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками определения технико-экономических</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многокритериальные оценки систем на основе моделей представления знаний;</li> <li>- состав технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры системы;</li> <li>- критерии выбора концептуальной архитектуры системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать технико-экономические характеристики концептуальной архитектуры системы.</li> <li>- создавать варианты концептуальных архитектур на основе наборов характеристик</li> <li>- оценивать варианты архитектур по критериям, принятым для интеллектуальных систем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками определения технико-экономических характеристик концептуальных архитектур;</li> <li>- навыками работы с ин-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			характеристик концептуальных архитектур.	струментальными средствами тестирования.
	ПК- 3.6 Выбирает, обосновывает и защищает выбранный вариант концептуальной архитектуры	<b>Знать:</b> - правила выбора варианта концептуальной архитектуры. <b>Уметь:</b> - применять правила выбора варианта концептуальной архитектуры. <b>Владеть:</b> - навыками и выбором и обоснования варианта концептуальной архитектуры.	<b>Знать:</b> - правила выбора варианта концептуальной архитектуры; - теорию интеллектуальных систем и моделей для обоснования варианта концептуальной архитектуры. <b>Уметь:</b> - применять правила выбора варианта концептуальной архитектуры; - формировать обоснования варианта концептуальной архитектуры. <b>Владеть:</b> - навыками и практическими приемами выбора, обоснования и защиты варианта концептуальной архитектуры.	<b>Знать:</b> - правила выбора варианта концептуальной архитектуры; - теорию интеллектуальных систем и моделей для обоснования варианта концептуальной архитектуры; - технико-экономические принципы защиты варианта концептуальной архитектуры. <b>Уметь:</b> - применять правила выбора варианта концептуальной архитектуры; - формировать обоснования варианта концептуальной архитектуры; - использовать технико-экономические принципы защиты варианта концептуальной архитектуры. <b>Владеть:</b> - навыками и практическими приемами выбора, обоснования и защиты варианта концептуальной архитектуры; - приемами настройки информационных систем.

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

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в представление знаний	ПК-3	Лекция, СРС	ВС	1-8	Согласно табл. 7.2
2.	Логические модели представления знаний	ПК-3	Лекция, СРС, практическая работа	ВС КВЗПР	9-18 1-4	Согласно табл. 7.2
3.	Семантические сети. Фреймы	ПК-3	Лекция, СРС, практическое занятие	ВС КВЗПР	21-26 1-4	Согласно табл. 7.2
4.	Продукционные правила	ПК-3	Лекция, СРС, практическое занятие	ВС КВЗПР	27-34 1-4	Согласно табл. 7.2
5.	Представление нечётких и неточных знаний	ПК-3	Лекция, СРС, практическое занятие	ВС КВЗПР	35-41 1-4	Согласно табл. 7.2
6.	Методика построения и архитектура экспертных систем	ПК-3	Лекция, СРС, практическое занятие	ВС КВЗПР	41-48 1-4	Согласно табл. 7.2

ВС- вопросы для собеседования

КВЗПР- контрольные вопросы для защиты практической работы

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Введение в представление знаний»

1. Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи.
2. Общие сведения о знаниях.
3. Классификация знаний.
4. Характеристики знаний и отличия знаний от данных.
5. Модели представления знаний и их типы.
6. Декларативные и процедуральные модели представления знаний
7. Инженерия знаний
8. Соотношение между данными, информацией и знаниями

Контрольные вопросы для защиты практической работы 5.

1. Какие поисковые процессы используются в интеллектуальных системах.
2. Что считается моделью представления знаний.

3. Какой модуль не содержится в интеллектуальной системе.

4. Какой тип /вид вычислений применяется в интеллектуальных системах

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Активационная функция нейрона определяет нелинейное преобразование, осуществляемое нейроном. Сколько существует наиболее распространённых видов активационных функций:

1. Пороговая функция, Кусочно-линейная функция.
2. Сигмоидальная функция, функция Гаусса.
3. Кусочно-линейная функция, функция Гаусса.
4. Кусочно-линейная функция, функция Гаусса, Сигмоидальная функция, функция Гаусса.

Задание в открытой форме:

Фрейм имеет определенную внутреннюю структуру, состоящую из множества элементов, называемых ....., которым также присваиваются имена.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильный порядок этапов разработки экспертной системы:

1. Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация.
2. Концептуализация, идентификация, формализация, тестирование, реализация, опытная эксплуатация.
3. Идентификация, концептуализация, формализация, тестирование, опытная эксплуатация, реализация.
4. Идентификация, концептуализация, формализация, реализация, опытная эксплуатация, реализация, тестирование.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствия между описанием приемов извлечения знаний.

Анализ решения	Эксперт комментирует получаемые результаты решения задачи, детализируя ход рассуждений
Исследование системы	Эксперт исследует и критикует структуру базы знаний и работу механизма вывода
Оценка системы	Инженер предлагает новым экспертам оценить решения разработанной системы
Обсуждение задачи	Инженер на представительном множестве задач неформально обсуждает с экспертом данные, знания и процедуры решения

Компетентностно-ориентированная задача:

Пусть  $U = \{0, 1, 2, \dots, 25\}$  является носителем следующих нечетких чисел:

a – «в городе N проезд на метро стоит приблизительно 8 руб.»

b – «проезд на маршрутке в этом городе стоит не менее 15 руб.»

c – «мне надо проехать на метро раз пять»

d – «мне надо проехать на маршрутке по крайней мере раза три»

Выступая в роли эксперта, запишите нечеткие числа a, b, c и d в форме объединения точечных нечетких множеств. Найти  $x =$  «примерная сумма расходов на транспорт в городе N». Разложить нечеткие числа a, b, c, d и x по множествам  $\alpha$  - уровня, если  $\alpha \in \{0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 1\}$ . Построить графики функций принадлежности чисел a, b, c, d и x.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.3.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Собеседование по теме №1	4	доля правильных ответов от 50% до 90%	8	доля правильных ответов более 90%
Защита практической работы №1	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме №2	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Защита практической работы №2	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме №3	2	доля правильных от-	4	доля правильных

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		ветов от 50% до 90%		ответов более 90%
Защита практической работы №3	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме №4	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Защита практической работы №4	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме №5	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Защита практической работы №5	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме №6	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Системная инженерия. Принципы и практика [Текст] = Systems engineering principles and practice : учебник / А. Косяков [и др.] ; пер. с англ. под ред. В. К. Батоврин . - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 624 с.

2. Интеллектуальные информационные системы и технологии. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ю. Громов и др. ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». -

Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244с. Режим доступа / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277713&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277713&sr=1).

3. Емельянов, С. Г. Интеллектуальные системы на основе нечеткой логики и мягких арифметических операций [Текст] : учебник / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : Аргмак-Медиа, 2014. - 338 с.

4. Кухаренко, Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко ; М.: Альтаир, МГАВТ, 2015 – 115с. Режим доступа / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429758&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429758&sr=1)

## **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Автоматизированные информационные системы и интеллектуальные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов первого курса специальности 030501 «Юриспруденция» при изучении дисциплины «Информационные системы в юриспруденции» очной, очно-заочной и заочной форм обучения] / Е. А. Титенко [и др.] ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 131 с.

6. Автоматизированные информационные системы и интеллектуальные технологии [Текст] : учебное пособие / Е. А. Титенко [и др.] ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 133 с.

7. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] / Г.В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2010. - 432 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78945>

8. Искусственный интеллект. Современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2006. - 1408 с.

9. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 144 с. : ил. - (Бакалавриат).

10. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта [Текст] : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - Москва : КНОРУС, 2016. - 246 с.

## **8.3. Перечень методических указаний**

1. Основы представления знаний с помощью логики предикатов на языке Prolog [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 230101.65 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» / ЮЗГУ ; сост. С. Ю. Мирошниченко. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 34 с. : ил. - Библиогр.: с. 33. - Б. ц.

2. Представление знаний в информационных системах: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 6 с.

#### **8.4. Другие учебно-методические материалы**

Информационно-измерительные и управляющие системы;  
Известия ЮЗГУ. Серия Управление, информатика, вычислительная техника. Медицинское приборостроение.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Представление знаний в информационных системах» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам практической работы, собеседования.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Представление знаний в информационных системах»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную

часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Представление знаний в информационных системах» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Microsoft Office 2016 (лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»), Малая экспертная система 1.2 (бесплатная оболочка <http://bourabai.ru/alg/mes2.htm>), Windows 7 (Договор IT000012385), Visual Studio Enterprise 2015 (Договор IT000012385)

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

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов оснащены оборудованием

PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb/ проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт; Компьютер ВаРИАНтPDC2160/iC33/2\*512Mb/ HDD160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX350W/K/m/WXP/0 FF/17"TFTE700 (18809.20)/1,00 – 14 шт.

PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb//проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт; Компьютер IntelCore i3-4330, 3.5GHz, 8Gb, 500Gb HDD, LCD Philips 21” – 10 шт;

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

