



Составитель:

к.п.н, доцент кафедры бухгалтерского учета и анализа В.В. Салий

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учета и анализа Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 1 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа составлена на основе рабочей программы по дисциплине «Проектирование интеллектуальных информационных систем», утвержденной на заседании кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол № 10 от 28 апреля 2021 г., разработанной автором:

Даниловым А.В., ст. преподавателем кафедры прикладной информатики и информационной безопасности.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....</b>	<b>4</b>
Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>15</b>
<b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>16</b>
<b>АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Цель и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Проектирование интеллектуальных информационных систем» является: получение знаний студентами о проблематике и областях использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний, созданию экспертных систем в инструментальных средах.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса:

1. Изучить модели представления знаний, методы и технологии извлечения, структурирования знаний проблемной области; методы построения концептуальной модели проблемной области, формализации представления действительности; области применения ИИС, методы представления знаний в ИИС, структуру и общую схему функционирования ИИС, основные процессы формализации и наполнения базы знаний, различные стратегии вывода знаний, этапы, методы и инструментальные средства проектирования ИИС.

2. Освоить инструментальные средства проектирования интеллектуальных информационных систем и методику проектирования баз знаний, сформировать умения и привить навыки, требуемые для формирования профессиональные компетенций, реализация которых приводит к созданию основных объектов профессиональной деятельности – интеллектуальных информационных систем.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных информационных систем» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения	
	очная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	<b>4 ЗЕТ</b>	
Объем дисциплины в акад. часах	<b>144</b>	
Промежуточная аттестация: форма	экзамен	экзамен
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:</b>	46	20
1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:	42	16
• лекции	12	6
• практические занятия	30	10
• лабораторные занятия	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-
2. Консультация перед экзаменом (КЭ)	2	2

3. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	2	2
<b>Самостоятельная работа (СР), всего:</b>	98	124
в том числе:		
самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	32	5
самостоятельная работа в семестре (СРс)	66	119
в том числе,		
• выполнение практических заданий для текущего рейтинга	30	59
• выполнение реферата	36	60

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ПК-1. Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	ПК-1.1. Выявляет первоначальные требования заказчика к ИС	ПК-1.1. 3-1. Знает методы организации проведения обследования, сбора и анализа материалов обследования
		ПК-1.1. 3-2. Знает методы и инструменты формирования и описания требований к информационной системе
	ПК-1.2. Осуществляет информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах модификации	ПК-1.1. У-1. Умеет проводить обследование организаций и проводить сбор, анализ, спецификацию, формализацию и верификацию требований заказчика к информационной системе
		ПК-1.2. 3-1. Знает возможности типовой ИС ПК-1.2. 3-2. Знает устройство и функционирование современных ИС ПК-1.2. 3-3. Знает современные подходы и стандарты автоматизации организации (CRM, ERP, ITIL, ITSM)
		ПК-1.2. У-1. Умеет разрабатывать техническую документацию и готовить отчеты по результатам работы с заказчиком ПК-1.2. У-2. Умеет определять возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций обучающихся очной формы обучения

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы					Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, Катгэк, Катт						Всего
<b>Семестр 7.</b>												
1.	<p><b>Тема 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем.</b></p> <p>Понятия данных, информации, знаний. Явное и неявное знание. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знание. Экстенциональное и интенциональное определение знаний. Методы представления знаний. Методы решения задач. Эволюция ИС. Понятие ИИС. Признаки интеллектуальности ИИС. Классификация ИИС.</p> <p>Системы с интеллектуальным интерфейсом. Интеллектуальные базы и хранилища данных. Понимание естественного языка. Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений. Интеллектуальный поиск в информационных ресурсах. Интеллектуальный гипертекст. Когнитивная графика. Виртуальная реальность.</p> <p>Экспертные системы. Характерные особенности. Условия применения. Задачи анализа и синтеза. Статические и динамические экспертные системы. Многоагентные системы. Проблемные области: интерпретация, диагностика, прогнозирование,</p>	4	6			20	30	ПК-1.1. ПК-1.2.	ПК-1.1. 3-1. ПК-1.1. 3-2. ПК-1.1. У-1. ПК-1.2. 3-1. ПК-1.2. 3-2. ПК-1.2. 3-3. ПК-1.2. У-1. ПК-1.2. У-2.	О.	Т., П.з.	Р.

	<p>проектирование, конфигурация, планирование, слежение, управление. Архитектура экспертных систем: база знаний, механизм логического вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Интеллектуальные редакторы. Использование графических средств ввода-вывода. Организация помощи, подсказок, объяснений. Интерфейсы с внешней средой.</p> <p>Самообучающиеся системы. Извлечение знаний из данных, обучающие выборки «с учителем», «без учителя». Индуктивный вывод деревьев решения. Нейронные сети, алгоритмы построения решающих функций. Системы, основанные на прецедентах. Извлечение знаний из текстов.</p> <p>Системы, использующие эволюционные методы. Определение и классификация эволюционных методов. Генетический алгоритм, его основные операторы. Генетическое программирование.</p> <p>Системы, использующие различные источники знаний. Многоагентные системы (МАС): определения, свойства интеллектуальных агентов, классификация. Архитектуры, особенности построения МАС.</p>											
2.	<p><b>Тема 2. Технология создания экспертных систем.</b></p> <p>Этапы проектирования: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Разработка прототипов, развитие и модификация проекта. Участники процесса проектирования: эксперты (специалисты проблемной области), инженеры по знаниям (разработчики), конечные пользователи, их взаимодействие.</p> <p>Идентификация проблемной области. Определение назначения и сферы применения экспертной системы (ЭС), классы решаемых задач и видов используемых знаний. Подбор экспертов и инженеров по знаниям, выделение ресурсов. Параметризация решаемых задач: целей, ограничений, гипотез, понятий, исходных данных.</p> <p>Концептуализация проблемной области. Структурная модель: классификационные (род-вид), агрегатные (целое-часть), ассоциативные отношения</p>	6	12			26	44	ПК-1.1. ПК-1.2.	ПК-1.1. 3-1. ПК-1.1. 3-2. ПК-1.1. У-1. ПК-1.2. 3-1. ПК-1.2. 3-2. ПК-1.2. 3-3. ПК-1.2. У-1. ПК-1.2. У-2.	О.	Т., П.з.	Р.

	<p>объектов. Функциональная модель: отношения объектов "цель-средство", "причина-следствие", "аргумент-функция". Деревья целей. Деревья решений. Поведенческая модель: пространственно-временные отношения объектов, состояния объектов, события, посылка сообщений.</p> <p>Формализация базы знаний. Классификация методов представления знаний по признакам объектного/операционного характера знаний, детерминированной обработки/обработки неопределенности, статической/динамической природы используемых знаний. Особенности представления знаний с помощью предикатов первого порядка, продукций, семантических сетей, фреймов и объектов. Критерии выбора методов представления знаний.</p> <p>Реализация экспертной системы. Инструментальные средства разработки: языки программирования, языки представления знаний, генераторы, оболочки, средства автоматизации проектирования, проблемно и предметно ориентированные системы. Критерии выбора инструментальных средств: трудоемкость и стоимость разработки, степень соответствия концептуальной модели проблемной области, интеграция с программно-технической средой функционирования информационной системой. Методы проектирования, настройки и программирования механизмов вывода, приобретения и объяснения знаний.</p> <p>Тестирование и развитие ЭС. Проверка точности решения проблем экспертами. Подбор тестовых примеров. Тестирование потребительских качеств ЭС потенциальными пользователями: времени реакции, удобства интерфейса, средств помощи и объяснения.</p>											
3.	<p><b>Тема 3. Создание и использование статических экспертных систем.</b></p> <p>Понятие и структура продукционного набора правил статической экспертной системы. Определение продукционного правила и его интерпретаций: «посылка – заключение», «ситуация – действие», «причина – следствие», «аргумент – функция», «средство – цель». Структура набора</p>	2	12			20	34	ПК-1.1. ПК-1.2.	ПК-1.1. 3-1. ПК-1.1. 3-2. ПК-1.1. У-1. ПК-1.2. 3-1. ПК-1.2. 3-2. ПК-1.2. 3-3. ПК-1.2. У-1.	<b>О.</b>	<b>П.з.</b>	<b>Р.</b>

	<p>правил: предусловия наборов правил и правил, правила «если – то», постусловия наборов правил и правил. Простые и обобщенные правила. Взаимодействие наборов правил. Реализация интерфейса с базами данных, электронными таблицами и внешними программами.</p> <p>Методы логического вывода и объяснения. Сущность логического дедуктивного вывода на сети альтернативных вариантов решений. Методы построения прямой и обратной цепочек аргументации и условия их выбора и применения. Методы объяснения логического вывода на основе команд «Как» и «Почему».</p> <p>Методы обработки неопределенности знаний. Понятие неопределенности знаний и данных, как неполноты, недостоверности, неточности, многозначности, качественности оценок. Вывод знаний в условиях неполноты и недостоверности данных - оценка шансов и рисков в ситуационном анализе, обработка условных вероятностей. Особенности нечеткого вывода - качественной интерпретации количественных данных, построения оценочных шкал, расчет рейтингов, построение функций принадлежности, способы объединения коэффициентов уверенности в процессе нечеткого вывода. Стратегии выбора правил. Логический и эвристический методы рассуждения в ЭС. Понятие конфликтного набора правил и критерии выбора из них правил на основе: приоритетов, анализа трудоемкости, достоверности получаемых результатов. Порог известности значения переменных. Использование метаправил и системных параметров для управления выбором правил из конфликтных наборов. Проектирование правил.</p>									ПК-1.2. У-2.			
	<i>Консультация перед экзаменом (КЭ)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>	-	-	-	-	32/-	32	-	-	-	-	-	-
	<b>Итого</b>	12	30	-	-	98/4	144	x	x	x	x	x	x

**этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций обучающихся заочной формы обучения**

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы					Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, Катэк, Катт						Всего
<b>Семестр 7.</b>												
1.	<p><b>Тема 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем.</b></p> <p>Понятия данных, информации, знаний. Явное и неявное знание. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знание. Экстенциональное и интенциональное определение знаний. Методы представления знаний. Методы решения задач. Эволюция ИС. Понятие ИИС. Признаки интеллектуальности ИИС. Классификация ИИС. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Интеллектуальные базы и хранилища данных. Понимание естественного языка. Морфологический, синтаксический, семантический анализ запросов и синтез выходных сообщений. Интеллектуальный поиск в информационных ресурсах. Интеллектуальный гипертекст. Когнитивная графика. Виртуальная реальность.</p> <p>Экспертные системы. Характерные особенности. Условия применения. Задачи анализа и синтеза. Статические и динамические экспертные системы. Многоагентные системы. Проблемные области: интерпретация, диагностика, прогнозирование, проектирование, конфигурация, планирование, слежение, управление. Архитектура экспертных</p>	2	2			39	43	ПК-1.1. ПК-1.2.	ПК-1.1. 3-1. ПК-1.1. 3-2. ПК-1.1. У-1. ПК-1.2. 3-1. ПК-1.2. 3-2. ПК-1.2. 3-3. ПК-1.2. У-1. ПК-1.2. У-2.	О.	Т., П.з.	Р.

	<p>систем: база знаний, механизм логического вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Интеллектуальные редакторы. Использование графических средств ввода-вывода. Организация помощи, подсказок, объяснений. Интерфейсы с внешней средой.</p> <p>Самообучающиеся системы. Извлечение знаний из данных, обучающие выборки «с учителем», «без учителя». Индуктивный вывод деревьев решения. Нейронные сети, алгоритмы построения решающих функций. Системы, основанные на прецедентах. Извлечение знаний из текстов.</p> <p>Системы, использующие эволюционные методы. Определение и классификация эволюционных методов. Генетический алгоритм, его основные операторы. Генетическое программирование.</p> <p>Системы, использующие различные источники знаний. Многоагентные системы (МАС): определения, свойства интеллектуальных агентов, классификация. Архитектуры, особенности построения МАС. .</p>										
2.	<p><b>Тема 2. Технология создания экспертных систем.</b></p> <p>Этапы проектирования: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Разработка прототипов, развитие и модификация проекта. Участники процесса проектирования: эксперты (специалисты проблемной области), инженеры по знаниям (разработчики), конечные пользователи, их взаимодействие.</p> <p>Идентификация проблемной области. Определение назначения и сферы применения экспертной системы (ЭС), классы решаемых задач и видов используемых знаний. Подбор экспертов и инженеров по знаниям, выделение ресурсов. Параметризация решаемых задач: целей, ограничений, гипотез, понятий, исходных данных.</p> <p>Концептуализация проблемной области. Структурная модель: классификационные (род-вид), агрегатные (целое-часть), ассоциативные отношения объектов. Функциональная модель: отношения объектов "цель-средство", "причина-следствие",</p>	2	4		40	46	ПК-1.1. ПК-1.2.	ПК-1.1. 3-1. ПК-1.1. 3-2. ПК-1.1. У-1. ПК-1.2. 3-1. ПК-1.2. 3-2. ПК-1.2. 3-3. ПК-1.2. У-1. ПК-1.2. У-2.	О.	Т., П.з.	Р.

	<p>"аргумент-функция". Деревья целей. Деревья решений. Поведенческая модель: пространственно-временные отношения объектов, состояния объектов, события, посылка сообщений.</p> <p>Формализация базы знаний. Классификация методов представления знаний по признакам объектного/операционного характера знаний, детерминированной обработки/обработки неопределенности, статической/динамической природы используемых знаний. Особенности представления знаний с помощью предикатов первого порядка, продукций, семантических сетей, фреймов и объектов. Критерии выбора методов представления знаний.</p> <p>Реализация экспертной системы. Инструментальные средства разработки: языки программирования, языки представления знаний, генераторы, оболочки, средства автоматизации проектирования, проблемно и предметно ориентированные системы. Критерии выбора инструментальных средств: трудоемкость и стоимость разработки, степень соответствия концептуальной модели проблемной области, интеграция с программно-технической средой функционирования информационной системой. Методы проектирования, настройки и программирования механизмов вывода, приобретения и объяснения знаний.</p>											
3.	<p><b>Тема 3. Создание и использование статических экспертных систем.</b></p> <p>Понятие и структура продукционного набора правил статической экспертной системы. Определение продукционного правила и его интерпретаций: «посылка – заключение», «ситуация – действие», «причина – следствие», «аргумент – функция», «средство – цель». Структура набора правил: предусловия наборов правил и правил, правила «если – то», постусловия наборов правил и правил. Простые и обобщенные правила. Взаимодействие наборов правил. Реализация интерфейса с базами данных, электронными таблицами и внешними программами.</p>	2	4			40	46	ПК-1.1. ПК-1.2.	ПК-1.1. 3-1. ПК-1.1. 3-2. ПК-1.1. У-1. ПК-1.2. 3-1. ПК-1.2. 3-2. ПК-1.2. 3-3. ПК-1.2. У-1. ПК-1.2. У-2.	<b>О.</b>	<b>П.з.</b>	<b>Р.</b>

<p>Методы логического вывода и объяснения. Сущность логического дедуктивного вывода на сети альтернативных вариантов решений. Методы построения прямой и обратной цепочек аргументации и условия их выбора и применения. Методы объяснения логического вывода на основе команд «Как» и «Почему».</p> <p>Методы обработки неопределенности знаний. Понятие неопределенности знаний и данных, как неполноты, недостоверности, неточности, многозначности, качественности оценок. Вывод знаний в условиях неполноты и недостоверности данных - оценка шансов и рисков в ситуационном анализе, обработка условных вероятностей. Особенности нечеткого вывода - качественной интерпретации количественных данных, построения оценочных шкал, расчет рейтингов, построение функций принадлежности, способы объединения коэффициентов уверенности в процессе нечеткого вывода.</p> <p>Стратегии выбора правил. Логический и эвристический методы рассуждения в ЭС. Понятие конфликтного набора правил и критерии выбора из них правил на основе: приоритетов, анализа трудоемкости, достоверности получаемых результатов. Порог известности значения переменных. Использование метаправил и системных параметров для управления выбором правил из конфликтных наборов.</p>												
<i>Консультация перед экзаменом (КЭ)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-	-
<i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>	-	-	-	-	5/-	32	-	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>	6	10	-	-	124/4	144	x	x	x	x	x	x

**Формы учебных заданий на аудиторных занятиях: Опрос (О.)**

**Формы текущего контроля: Тест (Т.), Практическое задание (П.з.)**

**Формы заданий для творческого рейтинга: Реферат (Р).**

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная литература:

1. Интеллектуальные системы и технологии: учеб. пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=342146>

#### Дополнительная литература:

1. Интеллектуальные системы: учеб. пособие / С.В. Исаев, О.С. Исаева - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1032129>
2. Советующие информационные системы в экономике: учеб. пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов - М. : ИНФРА-М, 2019. — 485 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102863-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=342145>
3. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков - Москва : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=351799>

#### Нормативные правовые документы:

1. ГОСТ 34.601-90 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. ГОСТ 34.602-89 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
3. ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.consultant.ru> -Справочно-правовая системаКонсультант Плюс;
2. <https://www.garant.ru/> - Справочно-правовая система Гарант.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. Курс "Проектирование интеллектуальных информационных систем" (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭОС РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://lms.rea.ru>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России

#### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.raai.org/> - Сайт Российской ассоциации искусственного интеллекта

2. <http://citforum.ru/>- «Сервер информационных технологий» - on-line библиотека информационных материалов по компьютерным технологиям.
3. [www.cours-era.org](http://www.cours-era.org)- Платформа для бесплатных онлайн - лекций (проект по публикации образовательных материалов в интернете, в виде набора бесплатных онлайн - курсов).

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*Лицензионное программное обеспечение:*

- Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)
- Антивирусная программа Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный Rus Edition

*Свободно распространяемое программное обеспечение:*

- Visual Studio community

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Проектирование интеллектуальных информационных систем» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (практические занятия);

- компьютерным классом;
- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

## **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при

формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Проектирование интеллектуальных информационных систем» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

<b>Виды работ</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением об оценочных материалах в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

### ***Тематика курсовых работ/проектов***

Курсовая работа/проект по дисциплине «Проектирование интеллектуальных информационных систем» не предусмотрена.

### ***Вопросы к экзамену:***

1. Информатизация общества.
2. История исследований в области ИИ.
3. Направления исследований в области ИИ.
4. Представление, приобретение знаний и моделирование рассуждений.
5. Направления исследований в области ИИ. Приобретение знаний, машинное обучение.
6. Направления исследований в области ИИ.
7. Интеллектуальные роботы. Архитектура. Решаемые задачи.
8. Направления исследований в области ИИ.
9. Интеллектуальный анализ данных и обработка образной информации. BigData.

10. Направления исследований в области ИИ.
11. Многоагентные системы.
12. Направления исследований в области ИИ.
13. Системы управления знаниями.
14. Перспективные направления ИИ.
15. Некоторые определения и высказывания об ИИ.
16. Методы представления знаний. Классификация.
17. Методы представления знаний. Логические методы.
18. Методы представления знаний. Продукции.
19. Методы представления знаний. Семантические сети.
20. Методы представления знаний. Фреймы.
21. Методы решения задач. Классификация.
22. Признаки и классификация интеллектуальных информационных систем
23. Системы с интеллектуальным интерфейсом.
24. Самообучающиеся системы.
25. Классификация самообучающихся систем
26. Индуктивный вывод деревьев решений на основе примеров.
27. Нейронные сети.
28. Генетический алгоритм.
29. Системы для интеллектуального анализа данных.
30. Экспертные системы. Понятие и назначение экспертной системы
31. Основные свойства экспертной системы. Классы решаемых задач.
32. Классификация экспертных систем.
33. Архитектура статической экспертной системы. Понятие и организация базы знаний
34. Архитектура ЭС. Машина логического вывода.
35. Архитектура ЭС. Подсистема объяснений. Редактор БЗ.
36. Архитектура ЭС. Интеллектуальный интерфейс.
37. Основные этапы создания ЭС.
38. Состав участников процесса создания экспертной системы.
39. Идентификация проблемной области.
40. Назначение и виды концептуальных моделей проблемной области.
41. Объектная модель.
42. Назначение и виды концептуальных моделей проблемной области.
43. Поведенческая модель.
44. Назначение и виды концептуальных моделей проблемной области.
45. Функциональная модель.
46. Основные этапы создания ЭС в среде COMP-P.
47. Понятие и классификация методов обработки неопределенности данных и знаний.
48. Формализация проблемной области.
49. Этап реализации экспертной системы.
50. Тестирование экспертной системы.
51. Основные этапы создания ЭС в среде GURU.
52. Основные этапы создания ЭС в среде MiniES.
53. Когнитивное моделирование.
54. Реализация интерфейса с базами данных, электронными таблицами и внешними программами.
55. Методы логического вывода и объяснения.
56. Сущность логического дедуктивного вывода на сети альтернативных вариантов решений.
57. Методы построения прямой и обратной цепочек аргументации и условия их выбора и применения.
58. Методы объяснения логического вывода на основе команд «Как» и «Почему».

59. Методы обработки неопределенности знаний.

60. Стратегии выбора правил. Логический и эвристический методы рассуждения в ЭС.

### ***Практические задания к экзамену***

#### **Задание 1.**

##### ***Требования:***

Построить статическую экспертную систему на базе оценки характеристик предметной области в среде разработки Малой Экспертной Системы (МЭС).

#### **Задание 2.**

##### ***Требования:***

Построить базу знаний (набор правил) в среде разработки GURU (или аналогичной, работающей на продукционных правилах) и провести тестирование работы экспертной системы с использованием различных механизмов вывода.

### ***Тестовые задания:***

- 1) Факты, отображающие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства, - это ...
  - a) \*данные
  - b) знания
  - c) информация
  - d) результаты
  
- 2) Сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте, которое имеют значение для пользователя, - это ...
  - a) данные
  - b) запрос
  - c) знания
  - d) \*информация
  
- 3) Закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области, - это ...
  - a) данные
  - b) \*знания
  - c) информация
  - d) коэффициенты
  
- 4) Данные – это ...
  - a) \*факты, отражающие объекты, процессы и явления предметной области
  - b) закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
  - c) сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте и позволяющие которому пользователю составить собственное мнение
  - d) числа

- 5) Информация – это ...
- факты, характеризующие объекты, процессы и явления предметной области, а также их свойства
  - наборы символов
  - закономерности, установленные в результате практической деятельности и накопления профессионального опыта в некоторой проблемной области и позволяющие специалистам ставить и решать задачи в этой области
  - \*сведения, рассматриваемые в каком-либо контексте, который имеет значение для пользователя

### *Практические задания*

#### **Практическое задание 1. Разработка малой экспертной системы**

##### ***Требования:***

Построить статическую экспертную систему на базе оценки характеристик предметной области в среде разработки Малой Экспертной Системы (МЭС). База знаний должна содержать **не менее 10 исходов**, выводимых на основе **не менее 30 свидетельств**.

При тестировании ЭС необходимо заранее определить сценарий консультирования – тип консультирования (см. лекции – консультация неопытного пользователя, внешняя экспертиза для специалиста, консультирование специалиста по вопросам смежной проблемной области), ожидаемый результат для пользователя (как он сможет применить результаты). По итогам консультирования необходимо интерпретировать полученные результаты в соответствии со сценарием – определите какие полезные для себя выводы может сделать пользователь на основании полученных результатов.

##### ***Содержание работы (структура отчета):***

- Постановка задачи:
  - заказчик ЭС (в чьих интересах разрабатывается ЭС – например, кадровое агентство)
  - потенциальные пользователи (те, кто непосредственно будет консультироваться с ЭС – например, клиент кадрового агентства),
  - описание задачи:
    - суть решаемой пользователями с помощью ЭС задачи (например, подбор вакансии по базе агентства)
    - тип задачи (аналитической или синтетической),
  - эксперт (тот, кого замещает ЭС и чьи знания положены в базу знаний – например, специалист по подбору кадров)
  - возможные исходы (например, здесь может быть список вакансий кадрового агентства),
  - области анализа ЭС (обобщенно для свидетельств – например, личностные характеристики кандидата, профессиональный уровень кандидата, финансовые ожидания кандидата и т.п.).
- Концептуальная модель ЭС – дерево целей  
Для малой ЭС достаточно реализовать 3 уровня в дереве целей: верхний уровень – это целевая переменная ЭС, формулируемая на основе сути задачи из п. 1с; второй уровень – это рассматриваемые для определения цели области анализа (п. 1f); а на третьем уровне должны быть определены свидетельства, которые затем будет собирать у пользователя Ваша ЭС (должны быть отражены в вопросах mkb-файла).
- Текст базы знаний МЭС (файл mkb)
- Результаты тестовых прогонов ЭС для различных вариантов исхода (не менее 3-х): по каждому тесту – сценарии консультирования (см. Требования) и скриншоты экранов с

результатами консультации (запрашиваемые свидетельства должны быть видны полностью – возможно несколько скриншотов). Результаты должны быть отсортированы по вероятности. По каждому тесту должна быть представлена интерпретация результатов (см. Требования).

### **Тематика докладов (рефератов)**

1. Современные технологии статических экспертных систем
2. Современные технологии динамических экспертных систем
3. Современные технологии нейронных сетей
4. Современные технологии систем, основанных на моделях
5. Современные технологии поисковых систем

### **Структура экзаменационного билета**

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Теоретический вопрос	12
Теоретический вопрос	12
Практическое задание	16

### **Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»	ПК-1. Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	ПК-1.1. Выявляет первоначальные требования заказчика к ИС. ПК-1.2. Осуществляет информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации.	<b>Знает верно и в полном объеме:</b> методы организации проведения обследования, сбора и анализа материалов обследования; методы и инструменты формирования и описания требований к информационной системе; возможности типовой ИС; устройство и функционирование современных ИС; современные подходы и стандарты автоматизации организации (CRM, ERP, ITIL, ITSM). <b>Умеет верно и в полном объеме:</b> проводить обследование организаций и проводить сбор, анализ, спецификацию, формализацию и верификацию требований заказчика к информационной системе; разрабатывать техническую документацию и готовить отчеты по результатам работы с заказчиком; определять	<b>Продвинутый</b>

				возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика.	
<b>70 – 84 баллов</b>	<b>«хорошо»</b>	ПК-1. Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	ПК-1.1. Выявляет первоначальные требования заказчика к ИС. ПК-1.2. Осуществляет информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации.	<b>Знает с незначительными замечаниями:</b> методы организации проведения обследования, сбора и анализа материалов обследования; методы и инструменты формирования и описания требований к информационной системе; возможности типовой ИС; устройство и функционирование современных ИС; современные подходы и стандарты автоматизации организации (CRM, ERP, ITIL, ITSM). <b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> проводить обследование организаций и проводить сбор, анализ, спецификацию, формализацию и верификацию требований заказчика к информационной системе; разрабатывать техническую документацию и готовить отчеты по результатам работы с заказчиком; определять возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика.	<b>Повышенный</b>
<b>50 – 69 баллов</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	ПК-1. Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	ПК-1.1. Выявляет первоначальные требования заказчика к ИС. ПК-1.2. Осуществляет информирование заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации.	<b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> методы организации проведения обследования, сбора и анализа материалов обследования; методы и инструменты формирования и описания требований к информационной системе; возможности типовой ИС; устройство и функционирование современных ИС; современные подходы и стандарты автоматизации организации (CRM, ERP, ITIL, ITSM). <b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> проводить обследование организаций и проводить сбор, анализ, спецификацию, формализацию и верификацию требований заказчика к информационной системе; разрабатывать техническую документацию и готовить отчеты по результатам работы с заказчиком; определять возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика.	<b>Базовый</b>

<p>менее 50 баллов</p>	<p>«неудовлетворительно»</p>	<p>ПК-1. Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ</p>	<p>ПК-1.1. Выявляет первоначальные требования заказчика к ИС. ПК-1.2. Осуществляет информирование заказчика о возможности х типовой ИС и вариантах ее модификации.</p>	<p><b>Не знает на базовом уровне:</b> методы организации проведения обследования, сбора и анализа материалов обследования; методы и инструменты формирования и описания требований к информационной системе; возможности типовой ИС; устройство и функционирование современных ИС; современные подходы и стандарты автоматизации организации (CRM, ERP, ITIL, ITSM). <b>Не умеет на базовом уровне:</b> проводить обследование организаций и проводить сбор, анализ, спецификацию, формализацию и верификацию требований заказчика к информационной системе; разрабатывать техническую документацию и готовить отчеты по результатам работы с заказчиком; определять возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика.</p>	<p><b>Компетенции не сформированы</b></p>
--------------------------------	------------------------------	---	--	---	---

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

**Факультет экономики, менеджмента и торговли**

**Кафедра бухгалтерского учета и анализа**

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИН**

**Б1.В.03      Проектирование интеллектуальных информационных систем**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

**Направленность (профиль) программы "Прикладная информатика в экономике"**

**Уровень высшего образования      Бакалавриат**

Краснодар – 2021

## 1. Цель и задачи дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Проектирование интеллектуальных информационных систем» является: получение знаний студентами о проблематике и областях использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний, созданию экспертных систем в инструментальных средах.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса:

1. Изучить модели представления знаний, методы и технологии извлечения, структурирования знаний проблемной области; методы построения концептуальной модели проблемной области, формализации представления действительности; области применения ИИС, методы представления знаний в ИИС, структуру и общую схему функционирования ИИС, основные процессы формализации и наполнения базы знаний, различные стратегии вывода знаний, этапы, методы и инструментальные средства проектирования ИИС.

2. Освоить инструментальные средства проектирования интеллектуальных информационных систем и методику проектирования баз знаний, сформировать умения и привить навыки, требуемые для формирования профессиональные компетенций, реализация которых приводит к созданию основных объектов профессиональной деятельности – интеллектуальных информационных систем.

## 2. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов / тем дисциплины
1.	Общая характеристика интеллектуальных информационных систем.
2.	Технология создания экспертных систем
3.	Создание и использование статических экспертных систем
<b>Трудоемкость дисциплины составляет 4з.е. / 144 часов.</b>	

**Форма контроля – экзамен**

**Составитель:**

к.п.н., доцент КБУ Салий В.В.