

Документ: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Информация о владельце: "Самарский государственный экономический университет"
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 13.07.2026 14:11:32
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
СИСТЕМ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Интеллектуальные цифровые системы и сервисы в управлении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Не имеет Колотилина М. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Менеджер по информационным технологиям", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра прикладной информатики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ермолина Л. В.	Рассмотрено	21.05.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Формирование у студентов системного понимания методологий, моделей и инструментальных средств для создания экспертных систем, способных решать неформализованные задачи в условиях неопределённости.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить методы инженерии знаний (приобретение, представление и структурирование знаний).;
- Освоить технологии логического вывода и работы с неопределённостью (дедукция, абдукция, байесовские сети).;
- Приобрести практические навыки разработки прототипа экспертной системы с использованием современных инструментов (CLIPS, JESS или гибридные фреймворки)..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ПК-1.1 Разрабатывает архитектуру и прототип ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Современные архитектурные шаблоны (клиент-серверная, SOA, микросервисная) и эталонные модели построения интеллектуальных ИС; методологии инженерии знаний (CommonKADS, структурное интервью, анализ протоколов) для формализации бизнес-правил; принципы организации продукционных, фреймовых и гибридных баз знаний и их интеграции с корпоративными СУБД и OLTP-системами; нотации описания бизнес-процессов (BPMN, IDEF0) для контекстного внедрения ЭС в организационное управление; способы оценки эффективности и валидации прототипов (метрики точности, полноты, устойчивости вывода, сравнение с экспертными оценками);

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Проводить обследование предметной области и выделять бизнес-процессы для автоматизации механизмами логического вывода; разрабатывать концептуальную, логическую и физическую архитектуру прототипа ЭС с учётом требований заказчика и ограничений IT-ландшафта; формализовать экспертные знания (правила, зависимости, коэффициенты уверенности) в машиночитаемые спецификации и загружать их в среду исполнения; реализовывать прототип ЭС на базе инструментальных сред (CLIPS, JESS, PyKE или гибридные фреймворки) с обеспечением функции объяснения вывода; управлять итерациями разработки, тестировать прототип на реальных кейсах, корректировать базу знаний и адаптировать интерфейсы к бизнес-ролям пользователей;

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Методами и инструментами структурного и объектно-ориентированного проектирования (UML-диаграммы компонентов, развёртывания, последовательности) для фиксации архитектурных решений; техниками извлечения, структурирования и кодификации знаний (включая работу с неполной и противоречивой информацией); навыками разработки работающего прототипа продукционной ЭС с пользовательским интерфейсом и подсистемой объяснения; инструментарием документирования архитектурных спецификаций и технической документации (ГОСТы, ТЗ, отчёты по тестированию) в соответствии с требованиями к сопровождению ИС; приёмами интеграции прототипа с внешними источниками данных (API, SQL, файловые форматы) для решения бизнес-задач в реальной эксплуатационной среде.

ПК-1.2 Проектирует, создает дизайн и разрабатывает базы данных ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

ПК-1.3 Реализует процесс обеспечения и контроля качества в соответствии с регламентами организации в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Проектирование и разработка экспертных интеллектуальных систем» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6, 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1 - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		

ПК-1.1 Разрабатывает архитектуру и прототип ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Архитектура интеллектуальных информационных систем, Блокчейн и его приложения, Веб-программирование, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Нейросетевые технологии в социальных медиа, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Облачные технологии и сервисы, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Разработка распределенных приложений, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Технологии блокчейн, Технологии больших данных, Учебная практика: ознакомительная практика, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении	Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Производственная практика: преддипломная практика, Управление качеством разработки приложений
--	--	---

ПК-1.2 Проектирует, создает дизайн и разрабатывает базы данных ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	Архитектура интеллектуальных информационных систем, Блокчейн и его приложения, Веб-программирование, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Корпоративные интеллектуальные системы, Нейросетевые технологии в социальных медиа, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Облачные технологии и сервисы, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Разработка распределенных приложений, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Технологии блокчейн, Технологии больших данных, Учебная практика: ознакомительная практика, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении	Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Управление качеством разработки приложений
--	---	--

ПК-1.3 Реализует процесс обеспечения и контроля качества в соответствии с регламентами организации в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	Архитектура интеллектуальных информационных систем, Блокчейн и его приложения, Веб-программирование, Интеллектуальные информационные системы в менеджменте, Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Корпоративные интеллектуальные системы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Нейросетевые технологии в социальных медиа, Облачные ресурсы для разработки интеллектуальных сервисов, Облачные технологии и сервисы, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Разработка распределенных приложений, Разработка цифровых сервисов на основе искусственного интеллекта, Системы машинного обучения в управлении, Современные технологии разработки приложений, Технологии блокчейн, Технологии больших данных, Учебная практика: ознакомительная практика, Цифровой дизайн, инфографика и визуализация данных в управлении	Автоматизированное тестирование программного обеспечения, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Методы и средства проектирования цифровых сервисов в управлении, Производственная практика: преддипломная практика, Управление качеством разработки приложений
---	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Групповая контактная работа (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Шестой семестр	108	3	54	36	18		0,15	35,85	Зачет
Седьмой семестр	144	4	54	36	18	2	0,3	53,7	Курсовой проект Экзамен
Всего	252	7	108	72	36	2	0,45	89,55	52

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ И АРХИТЕКТУРА ЭС	90	36	18	35,85
Тема 1.1. Введение в экспертные системы. Классификация ИС. Отличие ЭС от традиционных программ и систем ИИ.	11,85	4	2	5,85
Тема 1.2. Архитектура экспертной системы. Блоки: база знаний, механизм вывода, подсистема объяснения, интерфейс пользователя.	10	4	2	4
Тема 1.3. Инженерия знаний: процессы и методы. Этапы разработки ЭС (идентификация, концептуализация, формализация).	12	4	4	4
Тема 1.4. Способы представления знаний. Продукционные модели, фреймы, семантические сети (обзор и сравнение).	10	4	2	4
Тема 1.5. Продукционная модель знаний. Правила If-Then. Цепочки рассуждений: прямой и обратный вывод.	10	4	2	4
Тема 1.6. Разрешение конфликтов и стратегии управления выводом. Алгоритмы сопоставления с образцом (RETE).	10	4	2	4
Тема 1.7. Подсистема объяснения. Почему? Как? Объяснение на основе трассировки вывода.	10	4	2	4
Тема 1.8. Рубежный контроль (коллоквиум / защита проекта №1).	16,15	8	2	6
Раздел 2. РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ	110	36	18	53,7
Тема 2.1. Инструментальные средства разработки ЭС. Обзор CLIPS, JESS, PyKE, гибридные среды. Критерии выбора.	10	4	2	4

Тема 2.2. Работа с неопределённостью и нечёткая логика. Коэффициенты уверенности, теория Демпстера-Шафера, нечёткие множества.	10	4	2	4
Тема 2.3. Байесовские сети доверия как надстройка над ЭС. Вероятностный вывод.	12	6	2	4
Тема 2.4. Этапы извлечения и формализации знаний у эксперта. Анализ протоколов, построение графов целей.	8	2	2	4
Тема 2.5. Проектирование базы знаний. Нормализация правил, проверка на противоречивость и избыточность.	18	6	2	10
Тема 2.6. Разработка прототипа ЭС. Программирование модулей: ввод данных, вывод, объяснение.	18	6	2	10
Тема 2.7. Оценка качества и валидация ЭС. Тестирование на эталонных примерах. Сравнение с решениями эксперта.	10	2	2	6
Тема 2.8. Сопровождение и эволюция ЭС. Модернизация базы знаний. Интеграция с ERP / веб-интерфейсами.	8	2	2	4
Тема 2.9. Итоговая защита курсового проекта (разработка работающего прототипа).	16	4	2	7,7

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестовое задание
Промежуточная аттестация	Зачет Курсовой проект Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ И АРХИТЕКТУРА ЭС	Тестовое задание	Зачет Курсовой проект Экзамен

2	РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ	Тестовое задание	Зачет Курсовой проект Экзамен
---	--	------------------	-------------------------------------

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ И АРХИТЕКТУРА ЭС Тестовое задание

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)		
1	Для автоматизации бизнес-процесса принятия кредитных решений в банке проектируется архитектура экспертной системы. Какая архитектурная модель обеспечивает наилучшую сопровождаемость и возможность модификации механизма вывода без изменения базы знаний и интерфейса пользователя? 1. Монолитная, где все компоненты выполняются в одном процессе 2. Двухзвенная клиент-серверная с хранением правил на клиенте 3. Компонентная (слабо связанные модули БЗ, механизма вывода и подсистемы объяснения) 4. Архитектура «тонкий клиент» с удалённым рабочим столом 5. Файл-серверная с общим сетевым хранилищем		ПК-1
	Ответ:	3	
2	При разработке прототипа ИС для диагностики оборудования предприятия вы проводите интервью с экспертом. Какой метод инженерии знаний предполагает построение модели организации, задач и агента, что позволяет увязать логику ЭС с целевыми бизнес-процессами управления ремонтами? 1. Анализ протоколов «мыслей вслух» 2. CommonKADS (модель организации – задачи – аген) 3. Метод сортировки карточек (Repertory Grid) 4. Метод DELTA 5. Мозговой штурм без структурирования		ПК-1
	Ответ:	2	
3	При проектировании базы знаний для системы управления персоналом (автоматизация подбора кадров) требуется описать иерархию должностей с наследованием атрибутов (требования к стажу, навыкам). Какой способ представления знаний следует выбрать для реализации такого прототипа? 1. Продукционная модель 2. Логическая модель (исчисление предикатов первого порядка) 3. Фреймовая модель со слотами и наследованием 4. Семантическая сеть без иерархии 5. Нейросетевая модель «чёрный ящик»		ПК-1
	Ответ:	3	
4	В прототипе ЭС для оценки инвестиционных рисков используется коэффициент уверенности (CF). Согласно модели MYCIN, какое числовое значение CF соответствует полной уверенности в ложности утверждения? 1. +1.0 2. 0.0 3. -1.0 4. 0.5 5. 0.75		ПК-1
	Ответ:	3	

5	После завершения концептуализации предметной области для ЭС поддержки логистических бизнес-процессов вы переходите к созданию работающего прототипа. На каком этапе производится кодирование правил на языке инструментальной среды (например, CLIPS) с последующей отладкой синтаксиса? 11. Идентификация 2. Формализация (реализация / кодирование знаний) 3. Тестирование на тестовых примерах 4. Промышленное внедрение 5. Сопровождение и модификация	ПК-1										
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>2</td></tr></table>	Ответ:	2									
Ответ:	2											
6	Установите соответствие между этапом создания (или модификации) ИС для организационного управления и содержанием работ при разработке архитектуры и прототипа ЭС. <table><tr><th>Этап</th><th>Содержание работ</th></tr><tr><td>1. Идентификация</td><td>А. Кодирование продукционных правил в среде CLIPS с проверкой синтаксиса</td></tr><tr><td>2. Концептуализация</td><td>Б. Сбор требований от заказчика, определение границ автоматизации бизнес-процесса</td></tr><tr><td>3. Формализация</td><td>В. Построение графа целей и задач, выделение сущностей и отношений предметной области</td></tr><tr><td>4. Валидация</td><td>Г. Сравнение результатов работы прототипа с эталонными решениями эксперта</td></tr></table>	Этап	Содержание работ	1. Идентификация	А. Кодирование продукционных правил в среде CLIPS с проверкой синтаксиса	2. Концептуализация	Б. Сбор требований от заказчика, определение границ автоматизации бизнес-процесса	3. Формализация	В. Построение графа целей и задач, выделение сущностей и отношений предметной области	4. Валидация	Г. Сравнение результатов работы прототипа с эталонными решениями эксперта	ПК-1
Этап	Содержание работ											
1. Идентификация	А. Кодирование продукционных правил в среде CLIPS с проверкой синтаксиса											
2. Концептуализация	Б. Сбор требований от заказчика, определение границ автоматизации бизнес-процесса											
3. Формализация	В. Построение графа целей и задач, выделение сущностей и отношений предметной области											
4. Валидация	Г. Сравнение результатов работы прототипа с эталонными решениями эксперта											
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г</td></tr></table>	Ответ:	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г									
Ответ:	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г											
7	Установите соответствие между типовой задачей, решаемой экспертной системой, и примером бизнес-процесса организационного управления, который она автоматизирует. <table><tr><th>Тип задачи ЭС</th><th>Пример бизнес-процесса</th></tr><tr><td>1. Диагностика</td><td>А. Формирование штатного расписания и графика отпусков</td></tr><tr><td>2. Интерпретация данных</td><td>Б. Определение причины отклонения параметров работы оборудования от нормы</td></tr><tr><td>3. Планирование</td><td>В. Расшифровка показаний датчиков склада для инвентаризации</td></tr><tr><td>4. Принятие решений</td><td>Г. Одобрение или отклонение заявки на командировку по заданным критериям</td></tr></table>	Тип задачи ЭС	Пример бизнес-процесса	1. Диагностика	А. Формирование штатного расписания и графика отпусков	2. Интерпретация данных	Б. Определение причины отклонения параметров работы оборудования от нормы	3. Планирование	В. Расшифровка показаний датчиков склада для инвентаризации	4. Принятие решений	Г. Одобрение или отклонение заявки на командировку по заданным критериям	ПК-1
Тип задачи ЭС	Пример бизнес-процесса											
1. Диагностика	А. Формирование штатного расписания и графика отпусков											
2. Интерпретация данных	Б. Определение причины отклонения параметров работы оборудования от нормы											
3. Планирование	В. Расшифровка показаний датчиков склада для инвентаризации											
4. Принятие решений	Г. Одобрение или отклонение заявки на командировку по заданным критериям											
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г</td></tr></table>	Ответ:	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г									
Ответ:	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г											
8	Установите соответствие между компонентом архитектуры прототипа ИС и его функциональным назначением в процессе сопровождения и модификации системы. <table><tr><th>Компонент архитектуры</th><th>Функция</th></tr><tr><td>1. Подсистема объяснения</td><td>А. Обеспечивает прослеживаемость логики вывода для пользователя и эксперта</td></tr><tr><td>2. Механизм вывода</td><td>Б. Хранит правила и факты, которые могут быть изменены без перекомпиляции всей системы</td></tr><tr><td>3. База знаний</td><td>В. Реализует стратегию разрешения конфликтов и управления цепочкой правил</td></tr><tr><td>4. Интерфейс ввода/вывода</td><td>Г. Обеспечивает интеграцию с корпоративными источниками данных и UI для бизнес-пользователей</td></tr></table>	Компонент архитектуры	Функция	1. Подсистема объяснения	А. Обеспечивает прослеживаемость логики вывода для пользователя и эксперта	2. Механизм вывода	Б. Хранит правила и факты, которые могут быть изменены без перекомпиляции всей системы	3. База знаний	В. Реализует стратегию разрешения конфликтов и управления цепочкой правил	4. Интерфейс ввода/вывода	Г. Обеспечивает интеграцию с корпоративными источниками данных и UI для бизнес-пользователей	ПК-1
Компонент архитектуры	Функция											
1. Подсистема объяснения	А. Обеспечивает прослеживаемость логики вывода для пользователя и эксперта											
2. Механизм вывода	Б. Хранит правила и факты, которые могут быть изменены без перекомпиляции всей системы											
3. База знаний	В. Реализует стратегию разрешения конфликтов и управления цепочкой правил											
4. Интерфейс ввода/вывода	Г. Обеспечивает интеграцию с корпоративными источниками данных и UI для бизнес-пользователей											
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г</td></tr></table>	Ответ:	1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г									
Ответ:	1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г											

2. РАЗРАБОТКА, РЕАЛИЗАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ Тестовое задание

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Расставьте в правильной хронологической последовательности этапы создания прототипа ЭС для автоматизации бизнес-процесса управления закупками: 1. Кодирование правил в инструментальной среде (формализация) 2. Интервьюирование эксперта и построение концептуальной модели 3. Тестирование прототипа на реальных хозяйственных ситуациях 4. Определение целей, бюджета и границ автоматизируемого бизнес-процесса		ПК-1
	Ответ: 4, 2, 1, 3		

2	Расставьте в правильной последовательности шаги выполнения прямого логического вывода (forward chaining) при работе прототипа ЭС в режиме сопровождения принятия управленческих решений: 1. Активировать правило и выполнить действие (THEN), добавив новые факты в рабочую память 2. Проверить условия (IF) всех правил на соответствие фактам, имеющимся в рабочей памяти 3. Завершить цикл при достижении целевого факта или отсутствии новых активаций 4. Сформировать конфликтное множество (правила, условия которых истинны)		ПК-1
	Ответ:	2, 4, 1, 3	
3	Дайте развернутый ответ В рамках управления проектом по созданию ИС для стратегического планирования вам необходимо обосновать выбор экспертной системы вместо OLAP-решения. Сформулируйте одним предложением ключевое отличие механизма формирования рекомендаций в ЭС от OLAP-систем с точки зрения архитектуры и источников знаний.		ПК-1
	Ответ:	В отличие от OLAP-систем, использующих статистическую агрегацию исторических данных, экспертная система генерирует рекомендации на основе формализованных эвристических правил и логического вывода, что позволяет автоматизировать уникальные бизнес-процессы организационного управления.	
4	Дайте развернутый ответ Для разработки прототипа продукционной экспертной системы, которая будет интегрирована в корпоративную среду управления ИТ-инфраструктурой, вы выбираете инструментарий. Назовите инструментальную среду (аббревиатуру), реализующую алгоритм RETE и разработанную NASA для создания и сопровождения продукционных ЭС.		ПК-1
	Ответ:	CLIPS	
5	Дайте развернутый ответ При валидации прототипа ЭС для диагностики оборудования используется правило: IF (температура > 80°C) AND (вибрация > 5 мм/с) THEN (подшипник_изношен) с CF = 0.85. Факты: температура = 90°C (CF=1.0), вибрация = 6 мм/с (CF=0.7). Рассчитайте результирующий коэффициент уверенности заключения по правилу минимума для конъюнкции с умножением на CF правила. Ответ дайте числом.		ПК-1
	Ответ:	пояснение: $\min(1.0; 0.7) = 0.7; 0.7 \times 0.85 = 0.595$	
6	Дайте развернутый ответ При сопровождении и модификации экспертной системы для логистического предприятия вы выполняете проверку базы знаний без участия эксперта. Назовите термин (одно словосочетание), обозначающий процесс обнаружения противоречивых, избыточных или недостижимых правил в базе знаний.		ПК-1
	Ответ:	Статическая верификация базы знаний (допустимо: «анализ непротиворечивости правил»)	
7	Дайте развернутый ответ При разработке архитектуры прототипа ИС для управления складскими запасами требуется обеспечить динамическое получение фактов из внешней СУБД в процессе вывода. Напишите одно предложение о том, каким архитектурным способом можно реализовать такой доступ (укажите механизм/интерфейс).		ПК-1
	Ответ:	Доступ к внешним данным реализуется через встроенные SQL-функции инструментальной среды (например, db-query в CLIPS) или через вызов REST API из THEN-части правил для запроса актуальных значений из корпоративной СУБД.	

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет шестой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ В рамках управления работами по созданию ИС для автоматизации бизнес-процессов организационного управления вам необходимо обосновать выбор архитектурного решения. Дайте определение экспертной системы (ЭС) и сформулируйте три её принципиальных архитектурных отличия от традиционных прикладных информационных систем (учётных, OLTP), которые обеспечивают преимущества при сопровождении и модификации в условиях изменяющихся бизнес-правил.		ПК-1
	Ответ:	Экспертная система — это интеллектуальная ИС, использующая формализованные знания экспертов для логического вывода и объяснения решений. Три архитектурных отличия: наличие отдельной базы знаний (правила/факты хранятся отдельно от исполняемого кода); наличие механизма логического вывода (инференс-движок), а не жёстко зашитого алгоритма; наличие подсистемы объяснения для трассировки цепочки рассуждений. Эти особенности позволяют модифицировать поведение системы без перепрограммирования — через изменение правил в базе знаний, что критически важно для сопровождения ИС при смене регламентов организационного управления.	

2	Дайте развернутый ответ При разработке архитектуры прототипа ИС для автоматизации процесса согласования договоров в крупной организации перечислите и охарактеризуйте все основные компоненты архитектуры экспертной системы. Для каждого компонента укажите, как он участвует в управлении работами по созданию ИС и в обеспечении возможности модификации системы без остановки бизнес-процессов.	ПК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td> Эталонный ответ: База знаний — хранит производственные правила и факты предметной области; её модификация не требует перекомпиляции всей системы. Механизм вывода (инференс-движок) — реализует стратегию активации правил (прямой/обратный вывод); обеспечивает гибкость управления бизнес-логикой. Рабочая память (факты) — содержит текущие данные о состоянии бизнес-процесса (сумма договора, контрагент, сроки). Подсистема объяснения — формирует протокол рассуждений для пользователя и эксперта, что упрощает валидацию и доработку правил. Интерфейс пользователя — обеспечивает ввод/вывод данных в терминах предметной области, адаптируемый к бизнес-ролям (менеджер, руководитель, эксперт). Каждый компонент проектируется слабо связанным, что позволяет модифицировать их по отдельности в процессе сопровождения ИС. </td></tr></table>	Ответ:	Эталонный ответ: База знаний — хранит производственные правила и факты предметной области; её модификация не требует перекомпиляции всей системы. Механизм вывода (инференс-движок) — реализует стратегию активации правил (прямой/обратный вывод); обеспечивает гибкость управления бизнес-логикой. Рабочая память (факты) — содержит текущие данные о состоянии бизнес-процесса (сумма договора, контрагент, сроки). Подсистема объяснения — формирует протокол рассуждений для пользователя и эксперта, что упрощает валидацию и доработку правил. Интерфейс пользователя — обеспечивает ввод/вывод данных в терминах предметной области, адаптируемый к бизнес-ролям (менеджер, руководитель, эксперт). Каждый компонент проектируется слабо связанным, что позволяет модифицировать их по отдельности в процессе сопровождения ИС.	
Ответ:	Эталонный ответ: База знаний — хранит производственные правила и факты предметной области; её модификация не требует перекомпиляции всей системы. Механизм вывода (инференс-движок) — реализует стратегию активации правил (прямой/обратный вывод); обеспечивает гибкость управления бизнес-логикой. Рабочая память (факты) — содержит текущие данные о состоянии бизнес-процесса (сумма договора, контрагент, сроки). Подсистема объяснения — формирует протокол рассуждений для пользователя и эксперта, что упрощает валидацию и доработку правил. Интерфейс пользователя — обеспечивает ввод/вывод данных в терминах предметной области, адаптируемый к бизнес-ролям (менеджер, руководитель, эксперт). Каждый компонент проектируется слабо связанным, что позволяет модифицировать их по отдельности в процессе сопровождения ИС.			
3	Дайте развернутый ответ В рамках разработки прототипа ИС для автоматизации бизнес-процесса скоринговой оценки кредитных заявок опишите производственную модель знаний: дайте определение, приведите структуру производственного правила и разработайте конкретный пример правила (с условиями и заключением), которое может быть использовано в данном бизнес-процессе организационного управления.	ПК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td> Производственная модель — способ представления знаний в виде правил «ЕСЛИ (условие) ТО (действие/заключение)» с возможностью использования коэффициентов уверенности. Структура: IF (логическое выражение над фактами) THEN (новый факт или действие). Пример для кредитного скоринга: IF (доход_заёмщика > 100 000 руб.) AND (кредитная_история = «хорошая») AND (стаж_работы >= 2 года) THEN (решение = «одобрить») с CF = 0.95. </td></tr></table>	Ответ:	Производственная модель — способ представления знаний в виде правил «ЕСЛИ (условие) ТО (действие/заключение)» с возможностью использования коэффициентов уверенности. Структура: IF (логическое выражение над фактами) THEN (новый факт или действие). Пример для кредитного скоринга: IF (доход_заёмщика > 100 000 руб.) AND (кредитная_история = «хорошая») AND (стаж_работы >= 2 года) THEN (решение = «одобрить») с CF = 0.95.	
Ответ:	Производственная модель — способ представления знаний в виде правил «ЕСЛИ (условие) ТО (действие/заключение)» с возможностью использования коэффициентов уверенности. Структура: IF (логическое выражение над фактами) THEN (новый факт или действие). Пример для кредитного скоринга: IF (доход_заёмщика > 100 000 руб.) AND (кредитная_история = «хорошая») AND (стаж_работы >= 2 года) THEN (решение = «одобрить») с CF = 0.95.			
4	Дайте развернутый ответ При выполнении работ по созданию прототипа ЭС для диагностики оборудования промышленного предприятия перечислите и кратко опишите все этапы разработки экспертной системы (по методологии инженерии знаний). Какой этап непосредственно связан с формализацией знаний в коде инструментальной среды, и почему он критичен для последующей модификации системы при изменении технологических регламентов?	ПК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td> Идентификация — определение целей, экспертов, границ предметной области и критериев успеха. Концептуализация — построение концептуальной модели (сущности, отношения, граф целей). Формализация (кодирование) — написание правил/фреймов на языке инструментальной среды (CLIPS, JESS). Этот этап критичен для модификации, поскольку именно здесь знания преобразуются в машиночитаемый формат, который впоследствии можно править без переработки всей системы. Тестирование и валидация — проверка на эталонных примерах. Сопровождение — доработка БЗ при изменении бизнес-процессов или появлении новых данных. </td></tr></table>	Ответ:	Идентификация — определение целей, экспертов, границ предметной области и критериев успеха. Концептуализация — построение концептуальной модели (сущности, отношения, граф целей). Формализация (кодирование) — написание правил/фреймов на языке инструментальной среды (CLIPS, JESS). Этот этап критичен для модификации, поскольку именно здесь знания преобразуются в машиночитаемый формат, который впоследствии можно править без переработки всей системы. Тестирование и валидация — проверка на эталонных примерах. Сопровождение — доработка БЗ при изменении бизнес-процессов или появлении новых данных.	
Ответ:	Идентификация — определение целей, экспертов, границ предметной области и критериев успеха. Концептуализация — построение концептуальной модели (сущности, отношения, граф целей). Формализация (кодирование) — написание правил/фреймов на языке инструментальной среды (CLIPS, JESS). Этот этап критичен для модификации, поскольку именно здесь знания преобразуются в машиночитаемый формат, который впоследствии можно править без переработки всей системы. Тестирование и валидация — проверка на эталонных примерах. Сопровождение — доработка БЗ при изменении бизнес-процессов или появлении новых данных.			
5	Дайте развернутый ответ В процессе разработки архитектуры прототипа ЭС для системы поддержки принятия решений в логистике опишите суть прямого (forward chaining) и обратного (backward chaining) логического вывода. Приведите по одному примеру бизнес-задачи организационного управления, где предпочтительно использовать каждый из этих типов вывода, и обоснуйте свой выбор.	ПК-1		
	<table><tr><td>Ответ:</td><td> Прямой вывод (forward chaining) — от фактов к заключению: система активирует правила, условия которых соответствуют текущим данным. Предпочтителен для задач мониторинга и диагностики, например, контроль складских запасов и автоматическое формирование заказов при достижении пороговых значений (много фактов, цель не фиксирована). Обратный вывод (backward chaining) — от целевой гипотезы к фактам: система ищет доказательства для проверки конкретной цели. Предпочтителен для консультационных задач, например, определение оптимального маршрута доставки или выбор поставщика по заданным критериям (цель чётко сформулирована, данных для поиска достаточно). </td></tr></table>	Ответ:	Прямой вывод (forward chaining) — от фактов к заключению: система активирует правила, условия которых соответствуют текущим данным. Предпочтителен для задач мониторинга и диагностики, например, контроль складских запасов и автоматическое формирование заказов при достижении пороговых значений (много фактов, цель не фиксирована). Обратный вывод (backward chaining) — от целевой гипотезы к фактам: система ищет доказательства для проверки конкретной цели. Предпочтителен для консультационных задач, например, определение оптимального маршрута доставки или выбор поставщика по заданным критериям (цель чётко сформулирована, данных для поиска достаточно).	
Ответ:	Прямой вывод (forward chaining) — от фактов к заключению: система активирует правила, условия которых соответствуют текущим данным. Предпочтителен для задач мониторинга и диагностики, например, контроль складских запасов и автоматическое формирование заказов при достижении пороговых значений (много фактов, цель не фиксирована). Обратный вывод (backward chaining) — от целевой гипотезы к фактам: система ищет доказательства для проверки конкретной цели. Предпочтителен для консультационных задач, например, определение оптимального маршрута доставки или выбор поставщика по заданным критериям (цель чётко сформулирована, данных для поиска достаточно).			

6	Дайте развернутый ответ При создании прототипа ИС для автоматизации бизнес-процесса оценки инвестиционных рисков опишите модель коэффициентов уверенности (CF) на основе MYCIN для работы с неопределённостью. Приведите формулу комбинирования двух подтверждающих свидетельств для одной гипотезы и рассчитайте результирующий CF, если $CF_1 = 0.7$, $CF_2 = 0.6$. Как учёт неопределённости влияет на качество управленческих решений в организационном управлении?	ПК-1
7	Дайте развернутый ответ В процессе сопровождения и модификации экспертной системы, автоматизирующей бизнес-процессы кадрового делопроизводства, дайте определения верификации и валидации базы знаний. Перечислите не менее четырёх видов некорректностей правил, выявляемых при статической верификации, и объясните, почему их обнаружение критически важно для управления работами по созданию и сопровождению ИС.	ПК-1
8	Дайте развернутый ответ Для разработки прототипа продукционной ЭС, интегрируемой в корпоративную среду организационного управления, перечислите основные инструментальные среды (не менее трёх). Дайте развернутую характеристику CLIPS: его возможности, алгоритм сопоставления с образцом и области применения в бизнес-задачах. Как выбор инструментария влияет на возможность сопровождения и модификации системы в долгосрочной перспективе?	ПК-1
9	Дайте развернутый ответ При выполнении работ по созданию ИС, автоматизирующей бизнес-процессы управления складскими запасами, опишите архитектурные способы интеграции экспертной системы в существующую корпоративную IT-инфраструктуру (не менее четырёх). Укажите, какой способ предпочтителен для обеспечения возможности оперативной модификации правил без остановки основных бизнес-процессов.	ПК-1

10	Дайте развернутый ответ В рамках управления работами по сопровождению экспертной системы после её ввода в промышленную эксплуатацию опишите жизненный цикл ЭС на этапе сопровождения и модификации. Перечислите не менее четырёх задач, решаемых на этом этапе, и объясните связь каждой из них с изменениями бизнес-процессов организационного управления. Как эти задачи обеспечивают адаптацию ИС к новым требованиям?	ПК-1
	Ответ: Жизненный цикл сопровождения включает: Сбор обратной связи — анализ запросов пользователей к подсистеме объяснения; выявляет расхождения между логикой системы и реальными бизнес-процессами. Обновление базы знаний — добавление/удаление/изменение правил при изменении законодательства, тарифов, регламентов; обеспечивает соответствие системы текущим бизнес-правилам. Калибровка коэффициентов уверенности — корректировка CF на основе накопленной статистики исходов; повышает точность управленческих решений. Интеграция с новыми источниками данных — подключение дополнительных СУБД, API, датчиков при расширении бизнес-процессов. Рефакторинг архитектуры — оптимизация производительности при росте базы знаний. Эти задачи напрямую связаны с изменениями внешней среды и внутренних регламентов, позволяя адаптировать ИС без полной перестройки, что является ключевым преимуществом ЭС в динамичном организационном управлении.	

Курсовой проект седьмой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ Разработка архитектуры и прототипа экспертной системы для автоматизации процесса скоринговой оценки кредитных заявок в коммерческом банке.		ПК-1
	Ответ:		
2	Дайте развернутый ответ Проектирование прототипа экспертной системы для диагностики и прогнозирования отказов промышленного оборудования (на базе продукционной модели).		ПК-1
	Ответ:		
3	Дайте развернутый ответ Разработка архитектуры экспертной системы поддержки принятия решений для управления складскими запасами в логистической компании.		ПК-1
	Ответ:		
4	Дайте развернутый ответ Создание прототипа экспертной системы для автоматизации подбора персонала (оценка соответствия кандидата вакансии) в HR-департаменте.		ПК-1
	Ответ:		
5	Дайте развернутый ответ Проектирование и разработка прототипа экспертной системы для медицинской диагностики (дифференциальная диагностика заболеваний по симптомам).		ПК-1
	Ответ:		
6	Дайте развернутый ответ Разработка прототипа экспертной системы для выбора оптимального поставщика в закупочной деятельности предприятия.		ПК-1
	Ответ:		
7	Дайте развернутый ответ Создание архитектуры и прототипа экспертной системы для управления IT-инцидентами (help-desk) на основе базы знаний инцидентов.		ПК-1
	Ответ:		
8	Дайте развернутый ответ Проектирование экспертной системы для автоматизации процесса согласования командировок и служебных заданий в крупной организации.		ПК-1
	Ответ:		
9	Дайте развернутый ответ Разработка прототипа экспертной системы для оценки инвестиционной привлекательности проектов с учётом неопределённости (коэффициенты уверенности).		ПК-1
	Ответ:		
10	Дайте развернутый ответ Создание архитектуры и прототипа экспертной системы для диагностики финансового состояния предприятия (анализ коэффициентов ликвидности, платежеспособности).		ПК-1
	Ответ:		

Экзамен седьмой семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Дайте развернутый ответ В рамках управления работами по созданию ИС для автоматизации бизнес-процесса принятия решений в сфере кредитования сформулируйте одним предложением ключевое архитектурное отличие экспертной системы от традиционной учётной ИС (например, бухгалтерской системы), обеспечивающее возможность модификации логики работы без остановки эксплуатации.		ПК-1
	Ответ:	В экспертной системе логика принятия решений хранится в отдельной базе знаний в виде продукционных правил, что позволяет модифицировать поведение системы без перепрограммирования и перекомпиляции основного кода, в отличие от учётных ИС с жёстко зашитыми алгоритмами.	
2	Дайте развернутый ответ При разработке архитектуры прототипа ИС для автоматизации бизнес-процесса диспетчерского управления перевозками перечислите все основные компоненты архитектуры экспертной системы (не менее 4) и кратко укажите функцию каждого в обеспечении управленческих решений.		ПК-1
	Ответ:	База знаний — хранит эвристические правила и факты предметной области, подлежит модификации при изменении регламентов. Механизм вывода — управляет активацией правил и реализует прямой или обратный логический вывод для формирования решений. Рабочая память (факты) — содержит текущие данные о состоянии бизнес-процесса (заявки, маршруты, транспорт). Подсистема объяснения — обеспечивает трассировку цепочки рассуждений для пользователя и эксперта. Интерфейс пользователя — обеспечивает ввод данных и отображение рекомендаций в терминах предметной области.	
3	Дайте развернутый ответ В рамках разработки прототипа ИС для автоматизации бизнес-процесса согласования служебных записок напишите продукционное правило в формате IF-THEN (с использованием коэффициента уверенности CF), которое определяет автоматическое одобрение заявки на командировку при следующих условиях: сумма расходов не превышает 30 000 рублей, сотрудник работает в компании более 1 года, заявка подана не менее чем за 5 рабочих дней до даты командировки.		ПК-1
	Ответ:	IF (сумма_расходов <= 30 000) AND (стаж_работы > 1 год) AND (срок_подачи >= 5 дней) THEN (решение = «одобрено автоматически») CF = 0.95.	
4	Дайте развернутый ответ В процессе выполнения работ по созданию прототипа ЭС для диагностики промышленного оборудования перечислите все этапы разработки экспертной системы (по методологии инженерии знаний) в правильной хронологической последовательности и укажите, на каком этапе производится кодирование правил на языке инструментальной среды (например, CLIPS).		ПК-1
	Ответ:	Идентификация — определение целей, экспертов, границ предметной области и критериев успеха. Концептуализация — построение концептуальной модели (сущности, отношения, граф целей). Формализация (кодирование) — написание правил на языке инструментальной среды (CLIPS, JESS). Именно на этом этапе производится кодирование. Тестирование и валидация — проверка на эталонных примерах и сравнение с решениями эксперта. Сопровождение и модификация — доработка базы знаний при изменении бизнес-процессов.	
5	Дайте развернутый ответ В рамках разработки архитектуры прототипа ЭС для консультационной системы по выбору инвестиционных портфелей объясните одним предложением, почему для данной задачи (где цель чётко определена — «выбрать оптимальный портфель для пенсионных накоплений») предпочтительнее использовать обратный вывод (backward chaining), а не прямой.		ПК-1
	Ответ:	Обратный вывод предпочтительнее, поскольку он позволяет системе от целевой гипотезы («какой портфель выбрать») последовательно искать подтверждающие факты в данных, экономя вычислительные ресурсы и обеспечивая целенаправленный поиск решений в условиях чётко поставленной задачи организационного управления.	
6	Дайте развернутый ответ При создании прототипа ИС для автоматизации бизнес-процесса оценки инвестиционных рисков используется модель коэффициентов уверенности (CF). В базе знаний имеется правило: IF (рентабельность > 15%) AND (долговая_нагрузка < 50%) THEN (проект_привлекателен) с CF = 0.85. Факты: рентабельность = 18% (CF=1.0), долговая_нагрузка = 40% (CF=0.8). Рассчитайте результирующий коэффициент уверенности для заключения «проект_привлекателен» по правилу минимума для конъюнкции (min) с умножением на CF правила. Ответ дайте числом.		ПК-1

	Ответ: Уверенность условия = $\min(1.0; 0.8) = 0.8$. Результат = $0.8 \times 0.85 = 0.68$. Числовой ответ: 0.68	
7	Дайте развернутый ответ В процессе сопровождения экспертной системы для медицинской диагностики вы комбинируете два независимых подтверждающих свидетельства для одной гипотезы: $CF1 = 0.6$, $CF2 = 0.7$. Рассчитайте результирующий коэффициент уверенности по формуле комбинирования двух положительных свидетельств. Ответ дайте числом. Ответ: Формула: $CF_comb = CF1 + CF2 - CF1 \times CF2 = 0.6 + 0.7 - 0.6 \times 0.7 = 1.3 - 0.42 = 0.88$. Числовой ответ: 0.88	ПК-1
8	Дайте развернутый ответ В рамках управления работами по сопровождению экспертной системы, автоматизирующей бизнес-процесс кадрового делопроизводства, напишите термин (одно словосочетание) для процесса формальной проверки базы знаний на противоречия, избыточность и недостижимость правил без привлечения эксперта, и второй термин для процесса содержательной проверки путём сравнения результатов системы с решениями эксперта. Ответ: Верификация — формальная проверка корректности базы знаний. Валидация — содержательная проверка путём сравнения с экспертными решениями.	ПК-1
9	Дайте развернутый ответ При выполнении работ по созданию ИС для автоматизации бизнес-процесса управления складскими запасами необходимо обеспечить интеграцию экспертной системы с корпоративной ERP-системой. Напишите одно предложение, описывающее архитектурный механизм, с помощью которого механизм вывода может получать актуальные факты (остатки, цены) из внешней СУБД в процессе выполнения правил. Ответ: Доступ к внешним данным реализуется через встроенные SQL-функции инструментальной среды (например, db-query в CLIPS) или через вызов REST API из THEN-части правил для динамического запроса актуальных значений из корпоративной СУБД.	ПК-1
10	Дайте развернутый ответ В рамках управления работами по сопровождению экспертной системы после её ввода в промышленную эксплуатацию перечислите не менее трёх задач, решаемых на этапе сопровождения, и объясните связь каждой из них с изменениями бизнес-процессов организационного управления. Ответ: Сбор обратной связи — анализ запросов пользователей к подсистеме объяснения выявляет расхождения между логикой системы и реальными бизнес-процессами, требующие корректировки. Обновление базы знаний — добавление/изменение правил при изменении законодательства, тарифов или внутренних регламентов, что обеспечивает соответствие системы текущим бизнес-правилам. Калибровка коэффициентов уверенности — корректировка CF на основе накопленной статистики исходов, что повышает точность управленческих решений в динамично меняющихся условиях. Интеграция с новыми источниками данных — подключение дополнительных СУБД, API или датчиков при расширении бизнес-процессов предприятия.	ПК-1

7.1. Уровни овладения

Компетенция: ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.1 Разрабатывает архитектуру и прототип ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80

Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. - Москва: Юрайт, 2026. - 199 с - 978-5-534-21777-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/590642> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 327 с - 978-5-534-15523-5. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583645> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
3. Галиаскаров, Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML: учебник для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. - Москва: Юрайт, 2026. - 125 с - 978-5-534-14903-6. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/588976> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
4. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин, А. А. Бабаев, Г. А. Ботвин [и др.]; В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой.. - Москва: Юрайт, 2026. - 501 с - 978-5-534-20449-0. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583243> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
5. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов / Л. С. Болотова; Л. С. Болотова.. - Москва: Юрайт, 2026. - 530 с - 978-5-534-20422-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/589941> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. В. Стратегический менеджмент. Формирование стратегии и проектирование бизнес-процессов: учебник для вузов / Ю. В. Фролов, Р. В. Серышев. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 154 с - 978-5-534-09015-4. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585127> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://pravo.gov.ru/> - Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации»
2. <https://ac.hse.ru/> - Аналитический центр Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

Ресурсы «Интернет»

1. <https://stepik.org> - Платформа с онлайн-курсами от авторов-практиков
2. <https://edu.lcfresh.com/> - 1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. MySQL Server 8.0.45;
2. MySQL Workbench 8.0.45;
3. Python версии 3.14.4 ;
4. BrWin и EtWin Обновление;
5. Консультант Плюс;
6. Мой офис;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения