

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хоружий, Владимир Иванович

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 2025-07-26 11:28:36

Уникальный идентификатор документа:

1e90b132d9b044cc61581160b015dddf2cb1e6a9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО «ВОРГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева»)

Институт экономики и управления АПК

Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
экономики и управления АПК


Л. И. Хоружий
« 29 » августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 38.04.02 Менеджмент

Направленность: Управление цепями поставок в цифровой экономике

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения – очная

Год начала подготовки – 2025

Москва, 2025

Разработчик: Кораблева Г. В., к.э.н, доцент



«28» августа 2025 г.

Рецензент: Щедрина Е. А., к.п.н., доцент кафедры систем автоматизированного проектирования инженерных расчетов



«28» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой прикладной информатики:

Худякова Е. В., д.э.н., профессор



«28» августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института экономики и управления АПК
Гупалова Т. Н., к.э.н., доцент



«28» августа 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой экономики и организации производства
Быков А. А., д.э.н., доцент



«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



Содержание

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ	5
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	30
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	40
7.1 Основная ЛИТЕРАТУРА	40
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	41
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	41
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	42
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	45
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	46
<i>Виды и формы отработки пропущенных занятий</i>	46
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	47

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге

**для подготовки магистров по направлению 38.03.02 Менеджмент
направленность Управление цепями поставок в цифровой экономике**

Цель освоения дисциплины: приобретение обучающимися необходимых знаний и практических навыков применения интеллектуальных информационных систем и технологий различных классов в управлении цепями поставок, логистике и маркетинге.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в блок дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.01 части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3.

Краткое содержание дисциплины: Особенности знаний, их отличие от данных. Модели знаний, их применение для структурирования знаний. Классификация интеллектуальных информационных систем и технологий. Интеллектуальные сетевые сервисы, примеры, классы решаемых задач. Искусственные нейронные сети, их виды, классы решаемых задач. Машинное обучение, его виды, применение. Экспертные системы, их структура, назначение основных компонентов. Автоматизированные системы поддержки принятия решений, их структура, основные функциональные компоненты. Интеллектуальные сетевые сервисы, их применение. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применение для представления знаний.

Общая трудоёмкость дисциплины: 144 часа/ 4 зачётных единицы.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Приобретение обучающимися необходимых знаний и практических навыков применения интеллектуальных информационных систем и технологий различных классов в управлении цепями поставок, логистике и маркетинге.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге включена в блок дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.01 части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Искусственный интеллект в логистике и маркетинге» являются: «Искусственный интеллект в менеджменте» курса бакалавриата, «Методы исследований в менеджменте», «Управление аграрными и продовольственными цепями поставок».

Дисциплина «Искусственный интеллект в логистике и маркетинге» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины «Искусственный интеллект в логистике и маркетинге» является её практическая направленность на формирование и развитие у обучающихся практических навыков работы с современными интеллектуальными сетевыми сервисами, искусственными нейронными сетями, экспертными системами и автоматизированными системами поддержки принятия решений, применение их для прогнозирования времени поставок, объёмов продаж, анализа и управления логическими процессами.

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в логистике и маркетинге» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Требования к результатам освоения учебной дисциплины (профессиональные компетенции)

№ п/п	Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор достижения компетенции и его содержание	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-2	Способен осуществлять анализ показателей эффективности управленческих решений, в том числе на основе использования цифровых технологий	ПКос-2.1 Знает методы построения математических и имитационных моделей проекта	Знает математические методы и подходы интеллектуального анализа данных в системах искусственного интеллекта		
			ПКос-2.2 Умеет разрабатывать цифровые модели производственно-коммерческих процессов жизненного цикла проекта		Умеет с применением интеллектуальных сетевых сервисов, искусственных нейронных сетей, платформ интеллектуального анализа данных и других инструментов строить модели производственно-коммерческих процессов жизненного цикла проекта	
			ПКос-2.3 Владеет навыками оценки экономической эффективности проектных решений, в том числе на основе использования цифровых технологий			Владеет методами, автоматизированными инструментами оценки экономической эффективности проектных решений

2	ПКос-3	Способен формировать финансовый план проекта и критерии мониторинга его выполнения на основе использования цифровых технологий	ПКос-3.1 Знает методы дисконтирования денежных потоков, методы многовариантности расчетов, методы математического моделирования и количественной оптимизации	Знает методы дисконтирования денежных потоков, методы многовариантности расчетов, математические методы, модели количественной оптимизации и инструменты их автоматизированных расчётов		
			ПКос-3.2 Умеет применять методы количественного и качественного анализа финансовых показателей проекта на основе использования цифровых технологий		Умеет применять методы и автоматизированные инструменты количественного и качественного анализа финансовых показателей проекта	
			ПКос-3.3 Владеет навыками составления финансового плана проекта с использованием цифровых технологий			Владеет навыками применения автоматизированных инструментов для составления и мониторинга исполнения финансового плана проекта

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./*	в т.ч. по семестрам
		4/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/ 0	144/ 0
1. Контактная работа:	46,4/ 0	46,4/ 0
Аудиторная работа	46,4/ 0	46,4/ 0
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	20	20
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/0	24/0
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	70,6	70,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	70,6	70,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

* в том числе практическая подготовка

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3 - Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Все-го	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Классификация информационных систем и технологий искусственного интеллекта					
Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий	5,6	1			4,6
Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы	7	1			6
Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного	7	1			6

интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»					
Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных информационных системах					
Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах	12	2	4		6
Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.	12	2	4		6
Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.	12	2	4		6
Раздел 3. Искусственные нейронные сети и машинное обучение					
Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.	16	2	8		6
Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач	8	2			6
Тема 3.3. Машинное обучение, его виды	8	2			6
Раздел 4. Автоматизированные системы поддержки принятия решений					
Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений	7	1			6
Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения	8	2			6
Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа	16	2	8		6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				
Консультация перед экзаменом	2				
Подготовка к экзамену (контроль)	27				27
Всего за 4 семестр	144	20	24		97,6

4.3. Лекции/ практические занятия

Таблица 4 - Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Классификация информационных систем и технологий искусственного интеллекта					

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий	Лекция № 1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	1
2	Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы	Лекция № 2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	1
3	Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»	Лекция № 3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	1
Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных информационных системах					
4	Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах	Лекция № 4. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
		Практическая работа № 1. Продукционная модель представления знаний в системах искусственного интеллекта.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	4
5	Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.	Лекция № 5. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
		Практическая работа № 2. Когнитивные карты как инструмент представления причинно-следственных связей в системах поддержки принятия решений.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	4

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
6	Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.	Лекция № 6. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
		Практическая работа № 3. Нечёткая логика и её применение для представления знаний.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	4
Раздел 3. Искусственные нейронные сети и машинное обучение					
7	Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.	Лекция № 7. Искусственные нейронные сети, их архитектура.	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
		Практическая работа № 4. Применение интеллектуальных сетевых сервисов для разработки управленческой документации.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	2
		Практическая работа № 5. Исследование влияния факторов на деятельность объектов и систем с помощью корреляционно – регрессионного анализа данных.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	4
		Практическая работа № 6. Исследование динамики экономических процессов и явлений.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	2
8	Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач	Лекция № 8. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
9	Тема 3.3. Машинное обучение, его виды	Лекция № 9. Машинное обучение, его виды	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос,	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
				тестирование	
Раздел 4. Автоматизированные системы поддержки принятия решений					
10	Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений	Лекция № 10. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	1
11	Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения	Лекция № 11. Основные компоненты экспертных систем, области их применения	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
12	Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа	Лекция № 12. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа	ПКос-2.1, ПКос-3.1	Устный опрос, тестирование	2
		Практическая работа № 7. Оценка финансовой устойчивости предприятия по его бухгалтерскому балансу	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	4
		Практическая работа № 8. Метод иерархий, его применение в автоматизированных системах поддержки принятия решений.	ПКос-2.2, ПКос-3.2, ПКос-2.3, ПКос-3.3	Задание практической работы	4

Раздел 1. Классификация информационных систем и технологий искусственного интеллекта

Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий

Введение в искусственный интеллект. Историческая справка. Плохо формализованные и неформализованные задачи, решаемые с помощью систем искусственного интеллекта. Нормативные документы Российской Федерации, регулирующие разработку и внедрение систем искусственного интеллекта.

Понятие искусственного интеллекта. Историческая справка о разработке систем искусственного интеллекта различных классов. Области применения

систем искусственного интеллекта. Примеры плохо формализованных и неформализованных задач, решение которых возможно с помощью систем искусственного интеллекта. Характеристика плохо формализованных и неформализованных задач.

Обзор нормативных документов Российской Федерации, регулирующих разработку и внедрение систем искусственного интеллекта: национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 № 2129-р, указ Президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» № 490 от 10.10.2019.

Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы

Классификация интеллектуальных информационных систем по ГОСТ 59277 – 2020. Другие классификации систем искусственного интеллекта. Характеристика основных классов систем искусственного интеллекта: экспертных систем, систем с интеллектуальным интерфейсом, самообучающихся систем, систем поддержки принятия решений модельного типа.

Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»

Классификация систем искусственного интеллекта по степени автономности. Классификация системы искусственного интеллекта по архитектуре построения системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта по видам деятельности. Классификация систем искусственного интеллекта по функциям контура управления. Классификация систем искусственного интеллекта по специализации. Классификация систем искусственного интеллекта по методам обработки информации. Классификация систем искусственного интеллекта по управлению знаниями, моделями и методам обучения системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта с учетом её архитектуры.

Раздел 2. Представление знаний в интеллектуальных информационных системах

Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах

Знания и их основные свойства структурность и активность. Отличие данных от знаний. Проблема формализации знаний. Продукционная модель знаний. Семантические сети. Предикатная модель знаний (логические подходы). Фреймовая модель знаний. Объектно-ориентированная модель знаний. Примеры представления знаний в указанных моделях.

Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.

Понятие когнитивной карты. Примеры построения когнитивных карт. Правила построения когнитивных карт. Основы теории графов, матрицы инцидентности и матрицы смежности. Представление и хранение когнитивных карт в интеллектуальных информационных системах. Формирование выводов по когнитивным картам.

Отличия знаний от информации, данных. Информационный поиск, релевантность, критерий смыслового соответствия, критерий выдачи. Теория предикатов. Нечёткая логика. Нечёткие выводы. Проверка согласованности мнений экспертов при предоставлении знаний. Вычисление коэффициента конкордации. Критерий согласования Пирсона.

Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.

Нечёткие множества, примеры. Операции, выполняемые над нечёткими множествами. Нечёткие логические высказывания. Операции нечёткой логики, примеры. Нечёткие лингвистические переменные, их представление. Механизм нечёткого логического вывода, его реализация в интеллектуальных информационных системах. Применение нечёткой логики в экспертных системах и системах поддержки принятия решений.

Раздел 3. Искусственные нейронные сети и машинное обучение

Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.

Искусственные нейронные сети, их архитектура, функциональные элементы. Применение методов глубокого обучения искусственных нейронных сетей для решения задач интеллектуального анализа данных. Классификация искусственных нейронных сетей по числу уровней, функциям активации, видам обучения, принимаемым данным.

Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач

Перцептроны, их характеристика. Классы решаемых различными типами искусственных нейронных сетей задач. Многослойные искусственные нейронные сети. Самоорганизующаяся нейронная сеть Кохонена, её принципы построения, обучение и применение для решения задач кластеризации больших данных.

Разработка и применение искусственных нейронных сетей на языке Python. Формальная верификация искусственных нейронных сетей, применение методов, основанных на проверке ограничений, методов, основанных на абстракции. ГОСТ Р ИСО/МЭК 24029-2-2024 «Искусственный интеллект. Оценка робастности нейронных сетей. Часть 2. Методология использования формальных методов». Валидация искусственных нейронных сетей, применения методов перекрёстной проверки (кросс-валидации),

валидации Монте-Карло и анализа ошибок.

Тема 3.3. Машинное обучение, его виды

Машинное обучение, его концепция и применение для искусственных нейронных сетей. Соотношение понятий «машинное обучение» и «нейронные сети».

Категории машинного обучения: контролируемое обучение (обучение с учителем), неконтролируемое обучение (обучение без учителя), полуконтролируемое обучение (или обучение с частичным привлечением учителя), обучение с подкреплением.

Раздел 4. Автоматизированные системы поддержки принятия решений

Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений

Понятие автоматизированной системы поддержки принятия решений. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений. Основные компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений экспертного типа. Роль интеллектуальных информационных технологий в системах поддержки принятия решений. Области применения автоматизированных систем поддержки принятия решений различных классов. Современные технологии проектирования и реализации автоматизированных систем поддержки принятия решений. Извлечение знаний из данных. Системы и средства Data Mining и Knowledge Discovery. Онтологии и онтологические системы.

Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения

Основные компоненты экспертных систем: база знаний, база данных, механизм вывода, лингвистический процессор, доска объявлений, интерфейсная система. Требования и рекомендации к их разработке. Области применения экспертных систем: медицина, экономика, добыча полезных ископаемых, мониторинг состояния почвы и других природных ресурсов, диагностика неисправностей различных устройств, оценка состояний различных объектов и процессов.

Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа

Основные компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений модельного типа: база данных или информационное хранилище, система управления базой данных или информационным хранилищем, база моделей, система управления базой моделей, интерфейсная система. Информационные хранилища как компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений, их архитектуры, принципы построения.

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий	Примеры плохо формализуемых задач маркетинга и логистики, решаемых с применением систем искусственного интеллекта ПКос-2.1, ПКос-3.1
2	Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы	Классификация самообучающихся систем. Классификация экспертных систем. ПКос-2.1, ПКос-3.1
3	Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»	Классификационные группы систем искусственного интеллекта, определённые в ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта» ПКос-2.1, ПКос-3.1
4	Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах	Составные части фреймовой модели знаний. Виды фреймов. ПКос-2.1, ПКос-3.1
5	Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.	Когнитивные карты, их применение для формирования выводов на знаниях, способы их представления. ПКос-2.1, ПКос-3.1
6	Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.	Нечёткие лингвистические переменные, примеры. ПКос-2.1, ПКос-3.1
7	Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.	Многослойные нейронные сети, их архитектура. ПКос-2.1, ПКос-3.1
8	Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач	Типы искусственных нейронных сетей, решающих задачи генерации текстов и генерации изображений. ПКос-2.1, ПКос-3.1
9	Тема 3.3. Машинное обучение, его виды	Обучение с подкреплением, его особенности. ПКос-2.1, ПКос-3.1
10	Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений	Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений по алгоритмам формирования решений и выводов. ПКос-2.1, ПКос-3.1
11	Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения	Примеры применения экспертных систем для решения задач в области экономики и управления. ПКос-2.1, ПКос-3.1
12	Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа	Деревья иерархий, их правила построения и применение в автоматизированных системах поддержки принятия решений. ПКос-2.1, ПКос-3.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий	Лекция Мультимедиа технологии
2	Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы	Лекция Мультимедиа технологии
3	Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»	Лекция Мультимедиа технологии
4	Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах	Лекция Мультимедиа технологии
		Практическая работа Исследовательские технологии
5	Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.	Лекция Мультимедиа технологии
		Практическая работа Исследовательские технологии
6	Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.	Лекция Мультимедиа технологии
		Практическая работа Проблемно-ориентированные технологии
7	Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.	Лекция Мультимедиа технологии
		Практическая работа Проблемно-ориентированные технологии
		Практическая работа Проблемно-ориентированные технологии
		Практическая работа Проблемно-ориентированные технологии
8	Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач	Лекция Мультимедиа технологии
9	Тема 3.3. Машинное обучение, его виды	Лекция Мультимедиа технологии

10	Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений	Лекция	Мультимедиа технологии
11	Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения	Лекция	Мультимедиа технологии
12	Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа	Лекция	Мультимедиа технологии
		Практическая работа	Проблемно-ориентированные технологии
		Практическая работа	Проблемно-ориентированные технологии

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для устного опроса и для защиты практических работ

Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий

- 1 Задачи, решаемые с помощью систем искусственного интеллекта.
- 2 Нормативные документы Российской Федерации, регулирующие разработку и внедрение систем искусственного интеллекта.
- 3 Понятие искусственного интеллекта.
- 4 Историческая справка о разработке систем искусственного интеллекта различных классов.
- 5 Области применения систем искусственного интеллекта. Примеры плохо формализованных и неформализованных задач, решение которых возможно с помощью систем искусственного интеллекта.
- 6 Характеристика плохо формализованных и неформализованных задач.
- 7 Обзор нормативных документов Российской Федерации, регулирующих разработку и внедрение систем искусственного интеллекта.

Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы

- 1 Классификация интеллектуальных информационных систем по ГОСТ 59277 – 2020.
- 2 Характеристика основных классов систем искусственного интеллекта: экспертных систем, систем с интеллектуальным интерфейсом, самообучающихся систем, систем поддержки принятия решений модельного типа.

Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»

1 Классификация систем искусственного интеллекта по степени автономности.

2 Классификация системы искусственного интеллекта по архитектуре построения системы искусственного интеллекта.

3 Классификация систем искусственного интеллекта по видам деятельности.

4 Классификация систем искусственного интеллекта по функциям контура управления. Классификация систем искусственного интеллекта по специализации. Классификация систем искусственного интеллекта по методам обработки информации. Классификация систем искусственного интеллекта по управлению знаниями, моделями и методам обучения системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта с учетом её архитектуры.

Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах

1 Знания и их основные свойства структурность и активность.

2 Отличие данных от знаний.

3 Проблема формализации знаний.

4 Продукционная модель знаний.

5 Семантические сети.

6 Предикатная модель знаний (логические подходы).

7 Фреймовая модель знаний.

8 Объектно-ориентированная модель знаний.

9 Примеры представления знаний в разных моделях.

Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.

1 Понятие когнитивной карты.

2 Примеры построения когнитивных карт.

3 Правила построения когнитивных карт.

4 Основы теории графов, матрицы инцидентности и матрицы смежности.

5 Представление и хранение когнитивных карт в интеллектуальных информационных системах.

6 Формирование выводов по когнитивным картам.

Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.

1 Информационный поиск, релевантность, критерий смыслового соответствия, критерий выдачи.

- 2 Теория предикатов.
- 3 Проверка согласованности мнений экспертов при предоставлении знаний.
- 4 Вычисление коэффициента конкордации. Критерий согласования Пирсона.
- 5 Нечёткие множества, примеры. Операции, выполняемые над нечёткими множествами.
- 6 Нечёткие логические высказывания. Операции нечёткой логики, примеры.
- 7 Нечёткие лингвистические переменные, их представление.
- 8 Механизм нечёткого логического вывода, его реализация в интеллектуальных информационных системах.
- 9 Применение нечёткой логики в экспертных системах и системах поддержки принятия решений.

Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.

- 1 Искусственные нейронные сети, их архитектура, функциональные элементы.
- 2 Применение методов глубокого обучения искусственных нейронных сетей для решения задач интеллектуального анализа данных.
- 3 Перцептроны, их характеристика.
- 4 Классы решаемых различными типами искусственных нейронных сетей задач.

Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач

- 1 Классификация искусственных нейронных сетей по числу уровней, функциям активации, видам обучения, принимаемым данным.
- 2 Многослойные искусственные нейронные сети.
- 3 Самоорганизующаяся нейронная сеть Кохонена, её принципы построения, обучение и применение для решения задач кластеризации больших данных.
- 4 Разработка и применение искусственных нейронных сетей на языке Python.
- 5 Формальная верификация искусственных нейронных сетей, применение методов, основанных на проверке ограничений, методов, основанных на абстракции. ГОСТ Р ИСО/МЭК 24029-2-2024 «Искусственный интеллект. Оценка робастности нейронных сетей. Часть 2. Методология использования формальных методов».
- 6 Валидация искусственных нейронных сетей, применения методов перекрёстной проверки (кросс-валидации), валидации Монте-Карло и анализа ошибок.

Тема 3.3. Машинное обучение, его виды

- 1 Машинное обучение, его концепция и применение для искусственных нейронных сетей.
- 2 Соотношение понятий «машинное обучение» и «нейронные сети».
- 3 Категории машинного обучения.
- 4 Контролируемое обучение (обучение с учителем).
- 4 Неконтролируемое обучение (обучение без учителя)
- 5 Полуконтролируемое обучение (или обучение с частичным привлечением учителя).
- 6 Обучение с подкреплением.

Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений

- 1 Понятие автоматизированной системы поддержки принятия решений.
- 2 Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений.
- 3 Основные компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений экспертного типа.
- 4 Роль интеллектуальных информационных технологий в системах поддержки принятия решений.
- 5 Области применения автоматизированных систем поддержки принятия решений различных классов.
- 6 Современные технологии проектирования и реализации автоматизированных систем поддержки принятия решений.
- 7 Извлечение знаний из данных. Системы и средства Data Mining и Knowledge Discovery. Онтологии и онтологические системы.

Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения

- 1 Основные компоненты экспертных систем.
- 2 Требования и рекомендации к их разработке.
- 3 Области применения экспертных систем.
- 4 Базы знаний, их формирование.

Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа

- 1 Основные компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений модельного типа.
- 2 Информационные хранилища как компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений.
- 3 Архитектуры информационных хранилищ.
- 4 Принципы построения информационных хранилищ.

Практические задания

Практическая работа № 1. Продукционная модель представления знаний в системах искусственного интеллекта.

Задание: с помощью продукционной модели представления знаний описать ситуацию выбора товара в магазине.

Мы находимся в продовольственном магазине и хотим выбрать колбасу к завтраку. При выборе колбасы мы используем следующие критерии:

- известность производителя,
- соответствие колбасного изделия ГОСТ, а не ТУ,
- внешний вид – цвет с минимальным количеством красителя или с любым количеством красителя и любым цветом,
- цена изделия – высокая более 800 руб. за 1 кг, средняя, находится в диапазоне от 500 руб. до 800 руб. за 1 кг, низкая – менее 500 руб. за 1 кг,
- вид изделия – варёное, полукопчёное, варёно-копчёное, сыровяленое, сырокопчёное,
- сочетание в изделии различных видов мяса – говядина, свинина, курица, индюшатина,
- возможность приобретения части батона изделия, весом до 500 г.

Допустим, что покупатель хочет приобрести колбасу, соответствующую следующим критериям:

- известный производитель – национальный бренд,
- произведена по ГОСТ,
- привлекательный внешний вид - неярко цвет, соответствующий небольшому количеству красителя,
- полукопчёное или варёно-копчёное изделие,
- присутствует сочетание разных видов мяса,
- возможность приобретения небольшой части изделия.

Составить перечень продуктов и описать алгоритм их применения для выбора колбасы покупателем в виде блок-схемы, построенной с помощью MS Visio или MS Word.

Можно не использовать языки программирования, описать процесс выбора колбасы средствами русского языка и блок-схемы.

Практическая работа № 2. Когнитивные карты как инструмент представления причинно-следственных связей в системах поддержки принятия решений.

Цель: Познакомиться с правилами построения когнитивных карт.

Задание: Применить когнитивные карты для описания плохо формализованной задачи: студенту необходимо подготовиться и сдать зачёт по дисциплине «Проектный практикум». Виды работ, которые студенту необходимо выполнить для получения зачёта, а также баллы рейтинговой оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Составляющие рейтинговой оценки

№ п\п	Вид работ	Баллы
1	Разработка технического задания на проект	0 - 20 баллов
2	Подготовка паспорта проекта	0 - 30 баллов

3	Пояснительная записка проекта	0 – 40 баллов
4	Презентация для представления проекта	0 – 10 баллов

Считается, что студент сдал зачёт по дисциплине «Проектирование», если он набрал 60 и более баллов.

Необходимо построить когнитивную карту и написать к ней пояснение, которое позволит описать все действия студента от выбора темы проекта до получения зачёта по дисциплине «Проектный практикум», учитывая все возможные ситуации, когда неудачно выбрана тема и студент не может должным образом сделать проект, тогда он должен с согласия преподавателя поменять тему. Нужно проанализировать ситуации, когда набрано или не набрано максимальное или хотя бы достаточное количество баллов за различные виды работ (оформление паспорта проекта, оформление технического задания, пояснительной записки), чтобы в каждом случае определить действия студентов.

Когнитивную карту изобразить в виде графа с применением Diagrams.net или MS Word.

Практическая работа № 3. Нечёткая логика и её применение для представления знаний.

Задание практической работы: Применить нечёткую логику для описания знаний в рамках процесса формирования управленческих решений по подбору персонала банка.

Персонал любой организации играет важную роль в результатах её деятельности. Поэтому руководство Россельхозбанка уделяет должное внимание вопросам подбора персонала и привлечения молодых специалистов, в том числе выпускников и студентов вуза. В банке используют следующие методы набора персонала:

1. Разработаны анкеты-резюме, которые каждый работник может заполнить и опустить в ящик, находящийся в любом отделении банка и принадлежащий службе управления кадров.

2. Объявления о вакансиях помещаются в профильных изданиях – «Коммерсанте», «Ведомостях». Эта информация предназначена не для людей, активно ищущих работу, а для работающих профессионалов, которые по тем или иным причинам готовы поменять свое рабочее место.

3. Информация о вакансиях размещается на Интернет-платформах онлайн рекрутинга. Ежедневно приходит до 100 анкет.

4. Организуется стажировка студентов высших учебных заведений.

5. Размещается информация о вакансиях на баннерах на сайтах других компаний, специализирующихся на различных направлениях бизнеса (в зависимости от потребности в специалистах той или иной квалификации).

6. Для кандидатов проводятся «дни карьеры», предусматривающие собеседования с несколькими руководителями подразделений банка.

7. В «днях карьеры» участвуют кадровые агентства и вузы.

8. Для подбора топ-менеджеров банк пользуется услугами рекрутерских

агентств, так как на такие позиции привлекаются в том числе западные специалисты.

Отбор персонала проходит по следующей схеме:

- первичный отбор проводит отдел подбора кадров (по резюме);
- профессиональный отбор кандидатов проводят служба управления кадров и специалисты подразделений банка (включая тесты и опросники, разработанные ведущими специалистами структурных подразделений банка, и собеседование);
- наконец, проводится интервью руководителем подразделения, в которое подбирается кандидат.

Для решения задачи следует рассмотреть все методы, которыми осуществляется набор персонала на разные должности с учётом квалификации, разработать алгоритм и дерево принятия решений. Алгоритм принятия решений апробировать для подбора персонала на замещение вакансий. На данный момент имеется две вакансии для менеджеров высшего звена или специалистов высокой квалификации, пять вакансий для менеджеров среднего звена и специалистов, которых необходимо принять для работы в банке. С учётом известного количества вакансий по конкретным должностям сформировать на основе алгоритма и дерева принятия решений управленческое решение о наборе персонала. Считается, что в отборе на должности менеджеров высшего звена претендуют не менее двадцати человек, на должности специалистов среднего звена – не менее ста человек.

Практическая работа № 4. Применение интеллектуальных сетевых сервисов для разработки управленческой документации.

Задание: На производственном предприятии организуется отдел маркетинга и рекламы. Необходимо разработать положение об отделе маркетинга и рекламы самостоятельно и поручить эту же работу интеллектуальным сетевым сервисам GPT (<https://gpt-open.ru/>), Яндекс (доступен из Яндекс-браузера), Deepseek (<https://www.deepseek.com/>). Зафиксировать время разработки положения самим и каждым интеллектуальным сетевым сервисом, представить результаты в виде таблицы 2.1. Провести сравнительный анализ и сделать выводы.

Таблица 2.1

№ п/п	Разработчик положения об отделе маркетинга и рекламы	Время разработки в минутах
1	Студент	
2	Яндекс	
3	GPT	
4	Deepseek	

Положение об отделе маркетинга и рекламы должно включать следующие обязательные разделы:

- «Общие положения»,
- «Основные задачи»,

- «Организационная структура»,
- «Функции»,
- «Права»,
- «Взаимоотношения. Связи»,
- «Ответственность».

Практическая работа № 5. Исследование влияния факторов на деятельность объектов и систем с помощью корреляционно – регрессионного анализа данных.

Задание: На основе таблицы исходных данных установить зависимость или независимость между переменной y , которая означает объём реализованного молока в пакетах объёмом 1 л, и факторами: x_1 – цена товара, x_2 – средняя оценка его качества, x_3 – средняя оценка удобства и эргономики упаковки товара. Выразить установленную зависимость в виде линейного уравнения регрессии.

Для проведения регрессионного анализа сначала использовать любой интеллектуальный сервис: GPT (<https://gpt-open.ru/>), Яндекс (доступен из Яндекс-браузера), Deepseek (<https://www.deepseek.com/>). Затем проверить результаты, выданные интеллектуальным сервисом, выполнением вычислений в табличном процессоре MS Excel. Факторы, влияющие на объёмы реализованного молока, обозначаются x_1, x_2, x_3 , результат – объём реализации обозначается y .

Выполнение задания практической работы включает:

- построение матрицы парных коэффициентов корреляции факторных признаков друг на друга: $\Gamma_{x_1x_2}, \Gamma_{x_1x_3}, \Gamma_{x_2x_3}$ и вектора парных коэффициентов корреляции результативного признака (y) с каждым из факторных: $\Gamma_{yx_1}, \Gamma_{yx_2}, \Gamma_{yx_3}$,
- расчёт параметров линейного уравнения регрессии, построение его графика и графика остатков,
- оценку значимости линейного уравнения регрессии в целом и его параметров;
- вычисление частных коэффициентов эластичности.

Таблица 3.1 – Исходные данные для проведения корреляционно-регрессионного анализа

Y	x ₁	x ₂	x ₃
1600	78	0,866	14,9
7100	81	0,833	11,7
6750	89	0,833	11,7
6130	68	0,801	18,8
6110	73	0,848	10,7
4190	80	0,730	10,9
3850	82	0,514	34,8

3680	88	0,566	41,7
3650	75	0,717	22,8
3280	76	0,711	20,7
2680	74	0,672	17,7
2600	81	0,589	22,5
2600	82	0,626	17,5
2200	69	0,513	17,3
2150	72	0,445	46,8
1370	74	0,328	41,3
1350	75	0,393	41,6
1350	78	0,446	36,7

Практическая работа № 6. Исследование динамики экономических процессов и явлений.

Задание: На основе таблицы исходных данных о средней заработной плате по Российской Федерации за два года

Для анализа временного ряда на наличие тренда сначала использовать любой интеллектуальный сервис: GPT (<https://gpt-open.ru/>), Яндекс (доступен из Яндекс-браузера), Deepseek (<https://www.deepseek.com/>). Затем проверить результаты, выданные интеллектуальным сервисом, выполнением вычислений в табличном процессоре MS Excel.

Выполнение задания практической работы включает:

1) установить есть ли в исходных данных временной тренд (для этого можно использовать методом проверки разности средних уровней, метод Стьюарта – Фостера (табличные значения статистик Стьюдента и Фишера принять равными $t_{\alpha}=2,23$ $F_{\alpha}=3,07$, другие необходимые табличные данные приведены в таблице 1).

Таблица 4.1

n	10	20	30	40
μ	3,858	5,195	5,990	6,557
σ_1	1,288	1,677	1,882	2,019
σ_2	1,964	2,279	2,447	2,561

2) если тренд есть, то подобрать функцию для его выражения.

Исходные данные

t	1	2	3	4	5	6
y_t	93 058,8	104 451,0	116 354,8	117 768,5	105 246,4	109 306,2
t	7	8	9	10	11	12
y_t	108 519,7	98 973,9	102 232,6	103 393,3	104 877,2	172 552,9

t	13	14	15	16	17	18
---	----	----	----	----	----	----

y_t	103 123,8	114 700,7	146 043,5	120 501,4	113 670,9	123 688,2
t	19	20	21	22	23	24
y_t	115 293,8	109 059,9	113 895,2	113 162,8	113 722,3	185 645,3

Практическая работа № 7. Оценка финансовой устойчивости предприятия по его бухгалтерскому балансу

Задание: На основе данных бухгалтерского баланса предприятия ООО «Банкон» выполнить анализ финансовой устойчивости предприятия с применением любого интеллектуального сервиса: GPT (<https://gpt-open.ru/>), Яндекс (доступен из Яндекс-браузера), Deepseek (<https://www.deepseek.com/>). Затем проверить результаты, выданные интеллектуальным сервисом, выполнением вычислений в табличном процессоре MS Excel. Сделать выводы о результатах оценки финансовой устойчивости предприятия разными способами.

Методика проведения расчётов показателей финансовой устойчивости предприятия.

1. Загрузить данные бухгалтерского баланса предприятия ООО «Банкон» (г. Вязьма) с государственного информационного ресурса бухгалтерской и финансовой отчётности <https://bo.nalog.gov.ru/organizations-card/3380914> за 2024 год.

2. Выполнить расчёт показателей А1, А2, А3, А4, П1, П2, П3, П4.

3. Выполнить расчет коэффициентов ликвидности и провести их анализ.

4. Выполнить расчет коэффициентов структуры капитала и их анализ.

5. Выполнить расчет показателей достаточности денежного потока.

6. Выполнить расчет и анализ основных коэффициентов финансовой устойчивости предприятия.

7. Выполнить расчет данных для установления типа финансовой устойчивости.

8. Сделать вывод о типе финансовой устойчивости предприятия ООО «Банкон».

Практическая работа № 8. Метод иерархий, его применение в автоматизированных системах поддержки принятия решений.

Задание практической работы: Применить метод иерархий и представить в виде дерева процесс формирования управленческих решений по подбору персонала банка. Описание ситуации для выполнения практической работы содержится в задании практической работы № 3.

Для решения задачи следует рассмотреть все методы, которыми осуществляется набор персонала на разные должности с учётом квалификации, разработать алгоритм и дерево принятия решений. Алгоритм принятия решений апробировать для подбора персонала на замещение

вакансий. На данный момент имеется две вакансии для менеджеров высшего звена или специалистов высокой квалификации, пять вакансий для менеджеров среднего звена и специалистов, которых необходимо принять для работы в банке. С учётом известного количества вакансий по конкретным должностям сформировать на основе алгоритма и дерева принятия решений управленческое решение о наборе персонала. Считается, что в отборе на должности менеджеров высшего звена претендуют не менее двадцати человек, на должности специалистов среднего звена – не менее ста человек.

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Что понимается под термином «искусственный интеллект»? Как термин «искусственный интеллект» определяется в ГОСТ Р 59277-2020 «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»?
2. Какая классификация систем искусственного интеллекта представлена в стандарте ГОСТ Р 59277-2020 «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»?
3. Назовите области применения систем искусственного интеллекта и конкретные примеры таких систем?
4. Что такое плохо формализованные и неформализованные задачи, из свойства? Приведите примеры таких задач.
5. Приведите примеры плохо формализованных и неформализованных задач в управленческой деятельности?
6. Какие нормативные документы Российской Федерации регламентируют разработку и внедрение систем искусственного интеллекта?
7. Какие сквозные технологии национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» относятся к области искусственного интеллекта?
8. Какие содержательные разделы концепции развития регулирования в сфере искусственного интеллекта указаны в распоряжении Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 № 2129-р?
9. Какие направления развития и использования искусственного интеллекта отражены в указе Президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» № 490 от 10.10.2019?
10. Что такое «знания», каковы их свойства?
11. В чём заключается отличие данных от знаний?
12. Какие проблемы формализации знаний Вы знаете? Что такое база знаний? Как она формируется?
13. Каким образом знания представляются в виде продукционной модели?
14. Каким образом знания представляются в виде семантической сети?
15. Каким образом знания представляются в виде предикатной модели знаний?
16. Каким образом знания представляются в виде фреймовой модели знаний?

17. Каким образом знания представляются в виде объектно-ориентированной модели знаний?
18. Как можно классифицировать интеллектуальные информационные системы, применяемые в экономике и управлении?
19. Что такое автоматизированные системы с интеллектуальным интерфейсом? Как их можно охарактеризовать?
20. Как можно классифицировать автоматизированные системы с интеллектуальным интерфейсом?
21. Как можно классифицировать экспертные системы?
22. Как можно классифицировать самообучающиеся интеллектуальные системы?
23. Как можно классифицировать автоматизированные системы поддержки принятия решений?
24. Что такое экспертные системы? Как их можно охарактеризовать?
25. Что такое самообучающиеся системы искусственного интеллекта? Как их можно охарактеризовать?
26. Что такое автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа? Как их можно охарактеризовать?
27. Какова структура экспертной системы?
28. Какие основные функциональные элементы экспертной системы Вам известны, какое у них функциональное назначение?
29. Охарактеризуйте структуру автоматизированной системы поддержки принятия решений модельного типа и её основные функциональные элементы.
30. Что такое «предикат»? Приведите примеры предикатов. Какие логические операции выполняются над предикатами? Как предикаты используются для представления знаний?
31. Что такое «нечёткие множества»? Приведите примеры.
32. Какие операции нечёткой логики Вам известны, приведите примеры?
33. Что такое «механизм нечёткого логического вывода»?
34. Как нечёткая логика применяется в экспертных системах и системах поддержки принятия решений?
35. Что такое когнитивные карты? Для чего они применяются? Какие методы построения и анализа когнитивных карт в интеллектуальных информационных системах Вам известны?
36. Что такое методы интеллектуального анализа данных? Какие методы они включают?
37. Что такое классификация объектов? При решении каких задач она применяется?
38. Что такое корреляционно-регрессионный анализ данных? Какие этапы он включает? При решении каких задач применяется?
39. Что такое кластеризация объектов? При решении каких задач она применяется?
40. Что такое временные ряды? В чём заключается их анализ? Что такое временной тренд?

41. Какие Вы знаете методы выявления тренда во временном ряду, методы подбора линии тренда?
42. Чем отличаются понятия классификации и кластеризации объектов?
43. Какие группы методов кластер-анализа данных Вам известны?
44. Что такое искусственные нейронные сети?
45. Какова история возникновения нейронных сетей?
46. Какие области применения нейронных сетей Вам известны?
47. Как можно классифицировать искусственные нейронные сети?
48. Какова структура искусственных нейронных сетей (многослойных)?
49. Какие классы задач решаются с помощью искусственных нейронных сетей?
50. Что такое функция активации искусственной нейронной сети? Приведите примеры функций активации.
51. Что такое машинное обучение? Какие виды машинного обучения Вам известны?
52. Что значит машинное «обучение с учителем»?
53. Что значит машинное «обучение без учителя»?
54. Что значит машинное «обучение с подкреплением»?
55. Что такое интеллектуальные сетевые сервисы? Приведите конкретные примеры интеллектуальных сервисов известных фирм-разработчиков.
56. Что такое нечёткие множества, приведите примеры? Какие операции выполняются над ними?
57. Что такое нечёткие логические высказывания, приведите примеры? Какие операции выполняются над нечёткими высказываниями?
58. Как нечёткая логика применяется для описания знаний в экспертных системах?

Примеры тестовых заданий

1. Интеллектуальные информационные системы направлены на решение:
 - плохо формализованных (частично структурированных) задач,
 - неформализованных (неструктурированных) задач,
 - хорошо формализованных (структурированных) задач,
 - задач оптимизации,
 - задач по разработке управленческих решений.
2. Интеллектуальные информационные системы, в основном, оперируют:
 - массивами данных,
 - записями данных,
 - продукциями,
 - знаниями,
 - объектами в разных форматах.
3. Для представления знаний в системах искусственного интеллекта применяют ... (ответ в виде двух слов в именительном падеже множественном числе)
4. Главное отличие знаний от данных состоит в их

- структурности и активности,
- взаимосвязанности,
- слабой формализации,
- невозможности представления в виде стандартных структур данных.

5. Классификация систем искусственного интеллекта отражена в национальном стандарте

- ГОСТ Р 59277-2020,
- ГОСТ 34.601-90,
- ГОСТ 34.602-89,
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

6. Современные языки программирования и инструментальные среды позволяют реализовать для представления знаний в системах искусственного интеллекта являются следующие модели знаний:

- продукционная модель,
- объектно-ориентированная модель,
- семантические сети,
- фреймовая модель,
- предикатная модель.

7. Выберите верные утверждения, характеризующие экспертную систему:

- основным элементом, хранящим знания экспертов, является база знаний,
- экспертная система может заменить эксперта в той области, для которой она разработана,
- экспертная система способна обучаться на примерах,
- экспертная система может быстро настраиваться на решение различных задач.

8. Для формирования выводов на знаниях в экспертных системах используются:

- механизм вывода,
- когнитивные карты,
- семантические сети,
- деревья анализа ситуации,
- деревья цели.

9. Для оценки согласованности знаний, взятых у экспертов для наполнения базы знаний экспертной системы или проведения экспертной оценки чего-либо в процессе её работы, используют:

- коэффициент конкордации,
- критерий согласия Пирсона,
- коэффициент детерминации,
- t-статистика Стьюдента.

10. Модель знаний, представляющая собой логическую связку посылка - заключение, применяемая для структурирования знаний в базах знаний, называется (ответ представить в виде двух слов, разделённых одним пробелом, в именительном падеже)

11. Модель знаний, применяемая для структурирования знаний в базах знаний, в которой используются для представления знаний отдельные элементы - слоты, называется (ответ представить в виде двух слов, разделённых одним пробелом, в именительном падеже)

12. Интеллектуальные информационные системы, в основном, оперируют (ответ укажите в виде одного слова во множественном числе, вставленного по контексту фразы)

13. Функции нескольких переменных, которые в зависимости от значений переменных могут принимать значения {Истина, Ложь}, применяемые для представления знаний с помощью логической модели, называются (ответ указать в именительном падеже множественном числе)

14. Модель знаний, позволяющая представить знания в виде графа, в узлах которого находятся понятия, а дуги определяют отношения между ними, называется (ответ указывается в виде двух слов, разделённых одним пробелом, основное из которых во множественном числе именительном падеже)

15. Основным элементом экспертной системы, хранящем формализованные знания экспертов, является (указать ответ в виде двух слов, разделённых пробелом)

- база знаний.

16. Для формирования выводов на знаниях в составе программного обеспечения экспертных систем разрабатывается (в ответе указывается два слова, разделённых пробелом)

17. Для оценки согласованности знаний, взятых у экспертов для наполнения базы знаний экспертной системы или проведения экспертной оценки чего-либо в процессе её работы, используют коэффициент (в ответе указать одно слово по контексту фразы)

18. Модель знаний, которая по своей структуре в полной мере соответствует фразе «Если дискриминант квадратного уравнения отрицательный, то квадратное уравнение не имеет вещественных корней», называется

- продукционная модель,

- фреймовая модель,

- семантическая сеть,

- логическая (предикатная) модель,

- когнитивная карта.

19. Функция нескольких переменных Студент (Фамилия, Имя, Отчество, Возраст, Номер зачётной книжки, Дата рождения), принимающая значение «Истина» или «Ложь» при решении плохо формализованной задачи оценки знаний студентов отдельной академической группы, называется

- логическое высказывание,

- предикат,

- элемент знаний,

- логическая функция,

- информационный объект.

20. Установите соответствие между терминами, применяемыми в системах искусственного интеллекта, определёнными в стандарте ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта», и их определениями:

- Библиотека знаний (knowledge library) – Набор информационных (знаковых, символьных) моделей, которые выражают знания (также могут включать в себя определение моделей и их требования) о ряде вещей (понятий) и хранятся и воспроизводятся в электронном виде.

- Знания (в искусственном интеллекте) (knowledge) – Совокупность фактов, событий, убеждений, а также правил, организованных для систематического применения.

- Модель знаний (knowledge model) – Информационная модель, которая выражает знания в структуре, интерпретируемой компьютером.

- Искусственный интеллект (artificial intelligence) – Комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека.

Система искусственного интеллекта (artificial intelligence system) – Техническая система, в которой используются технологии искусственного интеллекта.

- Технологии искусственного интеллекта – Комплекс технологических решений, направленных на создание систем искусственного интеллекта.

21. Установите соответствие между типами систем искусственного интеллекта, определёнными в стандарте ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта», и их характеристикой:

- Распределенная система искусственного интеллекта (distributed artificial intelligence) – Автоматизированная система обеспечивает решение проблемы управления на базе распределенной системы знаний в отличие от многоагентных систем, где базы знаний отдельных агентов взаимодействуют.

- Интернет вещей (internet of thing) - Инфраструктура взаимосвязей сущностей, систем и информационных ресурсов совместно с сервисами, которые снимают с вещей первичные данные, обрабатывают, и выдают информацию для физического или виртуального мира.

- Компьютерное зрение (computer vision) - Способность функционального блока получать, обрабатывать и интерпретировать визуальные данные.

- Многоагентная система (multyagency system) - Система, состоящая из множества взаимодействующих интеллектуальных агентов, способных решить проблемы, которые трудны или невозможны для отдельного агента или для единой (монолитной) системы.

- Большие данные (big data) – Обширные наборы данных, главным образом, по таким характеристикам данных, как объем, разнообразие, скорость генерации

и/или изменчивость, которые требуют использования технологии масштабирования для эффективного хранения, обработки, управления и анализа.

22. По степени автономности системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать три типа)

- автономные,
- встроенные,
- гибридные,
- многоагентные,
- распределённые.

23. По степени автоматизации системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать два типа)

- автоматизированные,
- автоматические,
- полуавтоматические,
- ручные,
- переносные.

24. По архитектуре построения системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать два типа)

- централизованные,
- распределённые,
- реального времени,
- с обратной связью,
- многоагентные.

25. По видам деятельности системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать три типа)

- государственное управление,
- образование и наука,
- здравоохранение,
- организация концертной деятельности,
- продюсерская деятельность,
- театральная деятельность.

26. По функциям контура управления системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать три типа)

- системы с обратной связью,
- системы реального времени,
- адаптивные системы,
- самообучающиеся системы,
- автоматизированные системы управления.

27. По специализации системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать три типа)

- экспертные системы,
- системы естественного языка,
- системы компьютерного зрения,

- системы ведения документооборота,
- системы обработки данных.

28. По методам обработки информации системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать три типа)

- нейронные сети,
- эволюционные и генетические алгоритмы,
- глубокое обучение,
- динамическое программирование,
- жадные алгоритмы.

29. По управлению знаниями, моделями и методам обучения системы искусственного интеллекта можно классифицировать на: (указать три типа)

- процедурные,
- декларативные,
- нечёткие знания,
- вероятностные,
- стохастические.

30. С учетом архитектуры экспертной системы знания целесообразно делить на:

- интерпретируемые,
- неинтерпретируемые,
- полезные,
- дополнительные,
- актуальные.

31. Знания, которые способен интерпретировать решатель (интерпретатор) экспертной системы, называются

- интерпретируемые,
- неинтерпретируемые,
- полезные,
- дополнительные,
- актуальные.

32. Интерпретируемые знания в базе знаний экспертной системы включают:

- знания о представлениях,
- предметные знания,
- управляющие знания,
- дополняющие знания,
- исключаяющие знания.

33. Модели представления знаний делятся на: (указать два типа)

- логические (формальные) знания,
- эвристические (формализованные) знания,
- сырые (необработанные) знания,
- систематизированные (накопленные) знания,
- актуальные (обновлённые) знания.

34. Если знания о том, что Алексей дал почитать книгу своему другу Олегу записано в виде: ДАТЬ ПОЧИТАТЬ (Кто дал почитать, Кому дал почитать,

Что дал почитать) или с учётом конкретных людей: ДАТЬ ПОЧИТАТЬ (Алексей, Олег, книга), то здесь использовано исчисление (ответ указать по контексту во множественном числе)

35. Для вывода на знаниях с применением теории предикатов используются операции:

- конъюнкция,
- дизъюнкция,
- перестановка,
- идемпотентность,
- симметрическая разность.

36. Для модели представления знаний «семантические сети» характерной особенностью является наличие трёх важнейших типов отношений:

- класс – элемент класса,
- свойство – значение,
- пример элемента класса,
- пример отношения между классами,
- пример взаимодействия классов.

37. Поставьте в соответствие названию типа семантической сети её характеристику:

- Однородные – Семантические сети с единственным типом отношений между узлами,
- Неоднородные - Семантические сети с различными типами отношений между узлами,
- Бинарные – В семантической сети связи наблюдаются только между любыми двумя объектами,
- N-арные - В семантической сети связи наблюдаются между любым количеством понятий (узлов), большим двух.

38. Фрейм, который может быть представлен в виде следующей конструкции: $f = [\langle r_1, v_1 \rangle, \langle r_2, v_2 \rangle, \dots, \langle r_n, v_n \rangle]$,

где f — имя фрейма; r_i — имя слота; v_i — значение слота, i от 1 до n , а в качестве значений слотов могут выступать имена других фреймов, что обеспечивает связь между фреймами (так образуются сети фреймов), называется

- фрейм – пример,
- фрейм – набор,
- фрейм – связь,
- фрейм – вершина,
- фрейм – объект.

39. Для отображения реальных фактических ситуаций на основе поступающих данных применяются:

- фреймы – образцы,
- фреймы – экземпляры,
- фреймы – роли,
- фреймы – ситуации,

- фреймы – представления.

40. Укажите три преимущества продукционной модели знаний:

- простота логических выводов,
- естественность,
- лёгкость внесения изменений,
- сложность программирования,
- невозможность применения для решения различных задач.

41. Укажите три недостатка продукционной модели знаний:

- неясность взаимных отношений правил,
- сложность представления родовидовой иерархии понятий,
- низкая эффективность обработки знаний,
- простота механизма логического вывода,
- лёгкость внесения изменений в базу правил.

42. Укажите основное преимущество семантической сети - модели знаний:

- соответствует современным представлениям об организации долговременной памяти человека,
- наглядность представления знаний,
- естественность – вывод заключения аналогичен процессу рассуждений эксперта,
- лёгкость добавления знаний и внесения изменений,
- единообразность структуры знаний.

43. Укажите основной недостаток семантической сети - модели знаний:

- сложность поиска вывода на знаниях с применением семантической сети,
- простота механизма логического вывода,
- лёгкость внесения изменений в базу правил,
- низкая эффективность обработки знаний,
- единообразность структуры знаний.

44. Установите соответствие между основными элементами экспертной системы и их назначением:

- Лингвистический процессор – Модуль, обеспечивающий общение экспертной системы с пользователями,
- Доска объявлений или папка объявлений – Область памяти и элемент интерфейса, в которой хранятся и отображаются промежуточные результаты работы экспертной системы,
- База знаний - Содержит два основных элемента: факты из предметной области и специальные эвристики или правила, которые управляют использованием фактов при решении проблемы.
- База данных – Совокупность структурированных данных по некоторой предметной области, для которой разработана экспертная система.
- Интерпретатор (механизм вывода) – Модуль, который на основе входных данных, базы знаний и базы данных формирует решение задачи.

45. Установите соответствие между сотрудниками, работающими с экспертной системой, и их функциями:

- Эксперт – Человек, способный аргументировано выражать свои мысли по определённым проблемам и пользующийся репутацией специалиста, умеющего находить правильные решения задач в конкретной предметной области, использует свои приемы и методы решения, предоставляет свои знания экспертной системе.

- Инженер по знаниям – Специалист, как правило, имеющий познания в информатике и искусственном интеллекте, и знающий, как надо строить экспертную систему. Он опрашивает экспертов, организует знания, решает, каким

образом они должны быть представлены в экспертной системе, и может помочь программисту в написании программ.

- Пользователь – Специалист, который использует в своей работе уже готовую экспертную систему, она помогает ему решать профессиональные задачи.

- Администратор системы – Специалист, который разграничивает права пользователей системы, обеспечивает им доступ к программному продукту и разрешает возникающие проблемы, выполняет операции резервного копирования базы данных, базы знаний, программного обеспечения экспертной системы.

46. Если при построении когнитивной карты рост одного фактора приводит к росту другого фактора, соединённого дугой с первым, или снижение одного фактора приводит к снижению связанного с ним фактора, то имеет место:

- положительная (+) или прямая связь, дуга маркируется «+»,
- отрицательная (-) или обратная связь, дуга маркируется «-»,
- тип связи никак не зависит от влияния факторов друг на друга,
- неопределённый тип связи, для определения которого не хватает данных.

47. Любое утверждение, о котором имеет смысл судить, истинно оно или ложно в той или иной степени, называется

- нечёткое высказывание,
- нечёткое множество,
- предикат,
- суждение,
- логическое высказывание,
- продукция.

48. Пусть X – универсальное множество, множество A – подмножество X ($A \subseteq X$). Совокупность упорядоченных пар вида: $\langle x, \mu_A(x) \rangle$, где $x \in X$, а $\mu_A(x)$ – функция принадлежности, которая ставит в соответствие каждому элементу $x \in X$ некоторое действительное число из отрезка $[0,1]$, называется

- нечёткое высказывание,
- нечёткое множество,
- предикат,
- суждение,
- логическое высказывание,
- продукция.

49. Пусть X – универсальное множество, множество A – подмножество X ($A \subseteq X$). Совокупность упорядоченных пар вида: $\langle x, \mu_A(x) \rangle$, где $x \in X$, а $\mu_A(x)$ – функция, которая ставит в соответствие каждому элементу $x \in X$ некоторое действительное число из отрезка $[0,1]$, называется нечётким множеством. Как называется функция $\mu_A(x)$?

- функция принадлежности,
- функция активации,
- функция полезности,
- функция Лагранжа,
- мера множества.

50. Каждому нечёткому высказыванию A ставится в соответствие функция $\lambda(A)$, принимающая любые значения на отрезке $[0; 1]$, которая называется

- функция принадлежности,
- функция активации,
- функция полезности,
- функция истинности,
- мера правдоподобия.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу традиционной системы положены принципы, в соответствии с которыми происходит формирование оценки за ответ (решение теста), осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся.

Таблица 7 - Критерии оценки успеваемости

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	Студент без замечаний и ошибок самостоятельно решил задачу на экзамене за выделенное для этого время. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «отлично» или уверенно, правильно и полно сформулировал ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, заданные преподавателем. При устном собеседовании студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя.
4 (хорошо)	Студент без замечаний и ошибок самостоятельно решил задачу на экзамене за выделенное для этого время. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «хорошо» или правильно и полно, иногда допуская отдельные оговорки и неточности, формулирует при проверке знаний ответы на теоретические вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете, и дополнительные вопросы, заданные преподавателем. При устном собеседовании студент умеет увязывать

	теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
3 (удовлетворительно)	Студент решил задачу из билета с негрубыми ошибками, которые устранил после того, как преподаватель указал на них за выделенное для этого время. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «удовлетворительно» или неполно и/или с негрубыми ошибками формулирует при проверке знаний ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, заданные преподавателем, вместе с тем знает и правильно излагает при опросе более половины изученного теоретического материала. При устном собеседовании студент знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, решение задач с ошибками, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя.
2 (неудовлетворительно)	Студент допускает грубые ошибки при решении задачи экзаменационного билета, которые не может устранить самостоятельно. В определении понятий искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя. Сдал итоговый тест по дисциплине на оценку «неудовлетворительно» или неполно и/или с ошибками формулирует при проверке знаний большую часть ответов на вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете, и ответы на дополнительные вопросы, заданные преподавателем, или вообще не может ответить на большую часть поставленных вопросов. Демонстрирует отсутствие связи теории с практикой.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

- 1 Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для СПО / Л. А. Станкевич. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. col. - Москва: Юрайт, 2025. - 478 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/566524>, <https://urait.ru/book/cover/7B992880-611C-482E-B262-FA17467942F7>
- 2 Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. - Электрон. дан. col. - Москва: Юрайт, 2024. - 93 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/540987>, <https://urait.ru/book/cover/640D996C-3C7D-4E36-9147-47B213918B3F>.
- 3 Евстафьев, В. А. Искусственный интеллект и нейросети: практика применения в рекламе: учеб. пособие / В. А. Евстафьев, М. А. Тюков. - 2-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2024. - 426 с.: есть. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/903269>. - ISBN 978-5-394-05909-4

7.2. Дополнительная литература

1. Рабчевский, Андрей Николаевич Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий : учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2025. - 187 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/568661>, <https://urait.ru/book/cover/6642E0B6-102E-4B87-85FF-0FEC0431C930>.

2 Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2025. - 278 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/561410>, <https://urait.ru/book/cover/D4F9E1E2-ACC8-4BE6-88E9-8174F00E3466>.

3 Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2025. - 148 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/569279>, <https://urait.ru/book/cover/977B382C-C670-4871-9DBE-03DA377F676B>. - ISBN 978-5-534-20348-6 : 589.00 р. - Текст : непосредственный.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1 Кудрявцев, Валерий Борисович Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2024. - 165 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537945>, <https://urait.ru/book/cover/7D3F5D71-E453-4BC7-8E18-5790646ABB4E>.

2 Воронов, Михаил Владимирович Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2025. - 268 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/567794>, <https://urait.ru/book/cover/9B0A2596-D33C-4A00-97DA-C38825D84817>.

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

1 Блог компании ScrumTrek URL:<https://scrumtrek.ru/blog/> (доступ свободный)

2 Agile management URL: <https://miro.com/blog/agile-management/> (доступ свободный)

3 Управление проектами и продуктами в IT. Лекции. URL: <https://podcasts.apple.com/ru/podcast/управление-проектами-и-продуктами-в-it-лекции/id1450092278> (доступ авторизованных пользователей)

4 Огромная подборка ресурсов для обучения управлению задачами, процессами в команде и целыми проектами в сфере digital URL: <https://vc.ru/weeek/2198691-resursy-dlya-obucheniya-upravleniyu-zadachami-i-proyektami-v-digital> (доступ свободный)

5 12 инструментов для управления проектами: собираем мастхэв-набор

проджекта URL: <https://skillbox.ru/media/management/12-instrumentov-dlya-upravleniya-proektami-sobiraem-mastkhevnabor-prodzhekta/> (доступ свободный)
 6 AI Development Life Cycle: A Comprehensive Guide (<https://smartdev.com/ai-development-life-cycle-a-comprehensive-guide/>)
 7 ГОСТ Р 71539-2024 (ИСО/МЭК 5338:2023) Искусственный интеллект. Процессы жизненного цикла системы искусственного интеллекта. – URL: https://meganorm.ru/mega_doc/norm_update_01032025/gost-r_gosudarstvennyj-standart/0/gost_r_71539-2024_iso_mek_5338_2023_natsionalnyy_standart.html (доступ свободный)

9. Перечень программного обеспечения

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1.1. Характеристики задач, решаемых с применением интеллектуальных информационных систем и технологий	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
2	Тема 1.2. Классификация интеллектуальных информационных технологий, характеристика каждой выделенной группы	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
3	Тема 1.3. Содержание и области применения ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
4	Тема 2.1. Модели знаний, их применение для структурирования знаний в экспертных системах	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
5	Тема 2.2. Инженерия знаний. Отличие знаний от данных, обуславливающее их хранение и представление.	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS Access MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор СУБД Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
6	Тема 2.3. Нечёткие множества, нечёткая логика, их применения в инженерии знаний.	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS Access MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор СУБД Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
7	Тема 3.1. Искусственные нейронные сети, их архитектура.	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS Access MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор СУБД Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
8	Тема 3.2. Классификация искусственных нейронных сетей по различным признакам, классам решаемых задач	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS Access MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор СУБД Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
9	Тема 3.3. Машинное обучение, его виды	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS Access MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор СУБД Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
10	Тема 4.1. Классификация автоматизированных систем поддержки принятия решений	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025
11	Тема 4.2. Основные компоненты экспертных систем, области их применения	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome Tilda	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер Конструктор веб-сайтов	Microsoft Microsoft Yandex Google Tilda Publishing	2010 и позже 2025 2025 2025

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
12	Тема 4.3. Автоматизированные системы поддержки принятия решений модельного типа	MS Windows MS Office (MS Word MS Excel MS PowerPoint) Yandex Chrome	Операционная система Текстовый редактор Табличный процессор Редактор слайдов Веб-браузер Веб-браузер	Microsoft Microsoft Yandex Google	2010 и позже 2025 2025

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

Лекции проводятся в специализированной аудитории, оборудованной мультимедийным проектором для демонстрации компьютерных презентаций.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Искусственный интеллект в логистике и маркетинге» необходима компьютерная аудитория.

Таблица 9 - Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 127550, г. Москва, Лиственничная аллея, д. 2 Компьютерный класс 134 корпус 12	Белая доска – 1 шт., столы аудиторные – 13 шт., держатель рулона – 1 шт., стулья – 27шт., принтер Canon iPF600 (плоттер) – 1шт., кондиционер - 1 шт., монитор Lenovo L 192 19” – 26 шт., системный блок Cel D-1800/512/80/DVD-R - 1шт., системный блок 3000Mhz/4096Mb/320Gb/DVD-R – 24 шт., наглядно-демонстрационные плакаты – 4 шт. антивирусное средство Лаборатории Касперского, MS Windows, Microsoft Office, NedTop School, СУБД MS SQL Server, 1С: Предприятие, Гарант, Консультант+, веб-браузеры Yandex, Chrome, Tilda
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 127550, г. Москва, Лиственничная аллея, д. 4 Компьютерный класс 318 корпус 2	Парты с откидными сиденьями – 69 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт., кафедра – 1 шт., проектор BenQMX764 DLP 4200 люмен - 1 шт., доска меловая – 1 шт., монитор 15.0"SonySDM-N50 – 1 шт., системный блок P4-3400/1024/160Gb/DVDRW – 1 шт., MS Windows, Microsoft Office, Консультант Плюс, Гарант, веб-браузеры Yandex, Chrome, СУБД MS SQL Server, Tilda

Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие № 7	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Посещение лекционных (с конспектированием рассматриваемых вопросов) и практических занятий (с выполнением практических работ), а также проработка рекомендуемой литературы являются необходимым и достаточным условием для получения необходимых знаний, практических умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Подготовка студентов к занятиям носит индивидуальный характер, но такая подготовка должна включать изучение конспектов лекций и рекомендуемой литературы, что позволяет усвоить необходимые знания по изучаемой теме. Для получения консультаций по вопросам, ответы на которые студент не смог найти в процессе проработки материалов, предусмотрено внеаудиторное время.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с методическими указаниями и должна быть выполнена в объеме, предусмотренном данной рабочей программой. Самостоятельная работа формирует навыки поиска необходимой информации и способствует лучшему усвоению материала.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятие лекционного типа, обязан отработать его в одной из следующих форм:

- индивидуальная консультация по инициативе студента (рекомендуемая форма);
- индивидуальная проработка студентом лекционного материала по рекомендуемой литературе, компьютерным презентациям и конспектам, выполненным другими студентами, с последующим устным опросом;
- реферат на тему, предложенную преподавателем.

Трудоемкость реферата не может превышать количества часов лекционных занятий, пропущенных студентом. Рекомендуемый объем реферата – не более 10 страниц. Оригинальность реферата проверяется. По требованию преподавателя студент должен быть готов представить доказательства оригинальности реферата (например, ксерокопии использованных источников, сайты в сети Интернет, копии библиотечных абонентских карточек и др.), а также объяснить значения терминов, встречающихся в реферате.

С разрешения преподавателя студент имеет право отработать пропущенное практическое задание самостоятельно и отчитаться по нему на ближайшем практическом занятии (если это не противоречит его плану) либо во время, назначенное преподавателем для индивидуальных консультаций.

Если самостоятельная отработка практической работы невозможна по техническим причинам либо в связи с недостаточной подготовленностью студента, то кафедра прикладной информатики организует дополнительное практическое занятие для всех студентов, не выполнивших практические работы в срок и не отработавших их самостоятельно.

Пропуск занятия по документально подтвержденной деканатом уважительной причине не является основанием для снижения оценки выполненной практической работы.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для обеспечения большей наглядности лекционные занятия должны проводиться в аудиториях, оборудованных проекционной аппаратурой для демонстрации компьютерных презентаций. По каждой теме (вопросу) преподаватель должен сформировать список рекомендуемой литературы.

Начало практических занятий следует отводить под обсуждение вопросов студентов по содержанию и методике выполнения практических работ. Допускается при таком обсуждении использование одной из технологий интерактивного обучения. Для проведения индивидуальных консультаций должно быть предусмотрено внеаудиторное время.

При проведении практических занятий для формирования необходимых компетенций следует использовать активные и интерактивные образовательные технологии, описанные в п. 5 данной рабочей программы.

Невыполнение требований к практическим заданиям является основанием для повторного выполнения практической работы с измененным вариантом заданий и снижения оценки.

Контроль знаний студентов проводится в формах текущей аттестаций. Текущая аттестация студентов проводится постоянно на практических занятиях с помощью контроля результатов выполнения практических и тестовых заданий, устного опроса, а также на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена (4 семестр).

Программу разработала:
Кораблева Г. В., к.э.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В. ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге ОПОП ВО по направлению 38.04.02 Менеджмент, направленность: Управление цепями поставок в цифровой экономике

Щедриной Е. А., кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры систем автоматизированного проектирования инженерных расчетов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге ОПОП ВО по направлению 38.04.02 Менеджмент, направленность: Управление цепями поставок в цифровой экономике (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик – Кораблева Г. В., доцент, к.э.н.).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 38.04.02 Менеджмент. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 38.04.02 Менеджмент.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге закреплены две компетенции (шесть индикаторов). Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге составляет 144 часа / 4 зач.ед.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и учебного плана по направлению 38.04.02 Менеджмент и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 38.04.02 Менеджмент.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный

опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, соответствующего ФГОС ВО направления 38.04.02 Менеджмент.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 38.04.02 Менеджмент.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Искусственный интеллект в логистике и маркетинге ОПОП ВО по направлению 38.04.02 Менеджмент, направленность: Управление цепями поставок в цифровой экономике (квалификация выпускника – магистр), разработанная Кораблевой Г. В., к.э.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.



« 28 » августа 2025 г.