

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.2.5 Прикладные системы искусственного интеллекта

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

38.04.01 Экономика

Квалификация выпускника

Магистр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в финансово-экономических  
системах

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	8	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	24	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	156	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	3	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 38.04.01 Экономика

Программу составили:

старший преподаватель	ФЭиОП	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Скобелева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра финансов, экономики и организации производства

(наименование кафедры)		
14.01.2025	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, Помощник генерального директора ОАО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-7 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	ПК-7.1 Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	<b>знания:</b> Знать: Методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика Специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных <b>умения:</b> Уметь: Решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика Выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений, служб или для организации в целом Выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики <b>навыки:</b> Владеть: Способностью осуществлять руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-7), Производственная практика. Практика по профилю профессиональной деятельности (ПК-7); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, дискуссионные, имитационное моделирование, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция, case-study

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Введение в прикладные системы искусственного интеллекта</b>	<b>19</b>	ПК-7
Лекция. № 1. Интеллектуальные технологии и их применение 1. Развитие интеллектуальных технологий. 2. Разработка интеллектуальных систем	1	
Практическое занятие. № 1. Современные приложения искусственного интеллекта. Обзор применения систем искусственного интеллекта в областях	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям, изучение дополнительного материала, выполнение дополнительных заданий научно-исследовательского и расчетно-аналитического характера, самостоятельное решение задач для закрепления пройденного материала, подготовка к промежуточной аттестации	16	
<b>Раздел 2. Системы основанные на знаниях</b>	<b>79</b>	ПК-7
Лекция. № 2. Экспертные системы 1, Архитектура экспертной системы. 2. Эволюция экспертных систем 3. Стадии и фазы разработки экспертной системы. 4. Нечеткие экспертные системы	2	
Практическое занятие. № 2. Оболочки экспертных систем. Среда разработки экспертных систем CLIPS Пакеты нечеткой логики Fuzzy	4	
Лекция. № 3. Онтологии и онтологические системы 1. Понятие и виды онтологии 2. Формальная модель онтологии и онтологической системы 3. Технология проектирования онтологий 4. Операции над онтологиями	1	
Практическое занятие. № 3. Проектирование онтологий в среде Protege	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям, изучение дополнительного материала, выполнение дополнительных заданий научно-исследовательского и расчетно-аналитического характера, самостоятельное решение задач для закрепления пройденного материала, подготовка к промежуточной аттестации	70	
<b>Раздел 3. Интеллектуальный анализ и управление большими данными</b>	<b>82</b>	ПК-7
Лекция. № 4. Интеллектуальный анализ данных. Извлечение	2	

знаний из данных 1. Этапы и методы получения знаний из данных 2. Понятие и виды машинного обучения 3. Прикладные задачи, решаемые методами машинного обучения 4. Этапы машинного обучения 5. Алгоритмы машинного обучения		
Практическое занятие. № 4. Решение задачи подготовки и предварительного анализа данных для машинного обучения с использованием инструментальных средств (аналитическая платформа Loginom) 1. Предобработка данных: обработка пропусков, ошибок, явных и неявных дубликатов, фиктивных данных. 2. Кодирование и нормализация данных. 3. Поиск и обработка выбросов и аномалий в данных 4. Исследовательский анализ данных. 5. Статистический анализ данных.	2	
Практическое занятие. № 5. Инструменты визуализации данных. Построение дашбордов.	2	
Практическое занятие. № 6. Алгоритмы машинного обучения для интеллектуального анализа данных с использованием аналитической платформы Loginom	2	
Лекция. № 5. Интеллектуальные инструменты для управления большими данными 1. Понятие больших данных. Технологии больших данных. 2. Технологии хранения и извлечения больших данных. 3. Экосистема Hadoop для хранения и обработки данных. Распределенные вычисления в MapReduce. 4. Обработка больших данных в реальном времени: Apache Spark и его компоненты.	2	
Практическое занятие. № 5. Практика использования инструментов управления большими данными	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим занятиям, изучение дополнительного материала, выполнение дополнительных заданий научно-исследовательского и расчетно-аналитического характера, самостоятельное решение задач для закрепления пройденного материала, подготовка к промежуточной аттестации	70	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

При выполнении практических заданий обучающимся целесообразно использовать следующее программное обеспечение: аналитическая платформа Loginom, сервис визуализации и анализа данных Yandex DataLens, аналитическая платформа Полиматика и другие

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практических работ, тестов для самоконтроля. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **балльно-рейтинговый**

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Станкевич, Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. Москва: Юрайт, 2022. - 397 с ISBN 978-5-534-02126-4.	<a href="https://urait.ru/bcode/489694">https://urait.ru/bcode/489694</a>
2.	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / Остроух А. В., Николаев А. Б. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 308 с. ISBN 978-5-507-48511-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/354536">https://e.lanbook.com/book/354536</a>
3.	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : монография / Остроух А. В., Суркова Н. Е.; Суркова Н. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 228 с. ISBN 978-5-507-47478-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/379988">https://e.lanbook.com/book/379988</a>
4.	Мхитарян, Владимир Сергеевич. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. 3-е изд. Москва: Юрайт, 2024. - 503 с ISBN 978-5-534-18687-1.	<a href="https://urait.ru/bcode/545381">https://urait.ru/bcode/545381</a>

5.	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Ясницкий Л. Н. 2-е изд. Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. ISBN 978-5-00101-897-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/151510">https://e.lanbook.com/book/151510</a>
6.	Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах [Электронный ресурс] / Волосова А. В. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 308 с. ISBN 978-5-8114-8839-1.	<a href="https://e.lanbook.com/book/370217">https://e.lanbook.com/book/370217</a>
7.	Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.; Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 188 с. ISBN 978-5-507-46866-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/322664">https://e.lanbook.com/book/322664</a>
8.	Кревецкий, Александр Владимирович. Основы технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общей редакцией А. В. Кревецкого; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 272 с. ISBN 978-5-8158-2358-	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	306 (III)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 5 (1), Экран настен. рулон. 200*200 Springroller Type D Medium (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Справочная правовая система

			"Консультант Плюс", STATISTICA 6.1 for Windows Russian
2.	335 (III)	Доска маркерная 120x240 см (1), Персональный компьютер Power RaY P550 (16), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Справочная правовая система "Консультант Плюс", STATISTICA 6.1 for Windows Russian

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с	отлично



	<p>вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ</p>	
--	--	--

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

### **Тесты для самоконтроля и промежуточного контроля**

1. Эксперт - это ...

A. Профессионал в какой-либо области

B. Разработчик экспертной системы

C. Разработчик базы знаний

D. Программист C++

2. Основная задача когнитолога -

A) Приобретение знаний

B) Разработка экспертной системы

C) Управление процессом разработки

D) Проверка качества экспертной системы

3. Разработка экспертной системы не обоснована, когда

A) Есть алгоритм решения задачи

B) Нет алгоритма решения задачи

C) Недостаточно людей-экспертов

D) Присутствует враждебная человеку среда

4. Конкретные факты по проблемной области содержат

A) Базы данных

B) Базы знаний

C) Наборы правил

D) Паттерны

5. Знания проблемной области содержат

A) Базы знаний

B) Базы данных

C) Наборы правил

D) Паттерны

6. Задача интерпретации - это

A) Процедура анализа данных с целью определения их смысла

B) Определение хода событий в будущем на основании модели прошлого и настоящего

C) Непрерывное оповещение о состоянии системы или процесса

D) Процесс поиска неисправностей в системе

7. Задача диагностики - это

A) Процесс поиска неисправностей в системе

B) Процедура анализа данных с целью определения их смысла

C) Определение хода событий в будущем на основании модели прошлого и настоящего

D) Непрерывное оповещение о состоянии системы или процесса

8. Задача мониторинга - это

A) Непрерывное оповещение о состоянии системы или процесса

B) Процесс поиска неисправностей в системе

C) Процедура анализа данных с целью определения их смысла

D) Определение хода событий в будущем на основании модели прошлого и

настоящего

9. Задача прогнозирования - это

A) Определение хода событий в будущем на основании модели прошлого и настоящего

B) Непрерывное оповещение о состоянии системы или процесса

C) Процесс поиска неисправностей в системе

D) Процедура анализа данных с целью определения их смысла

10. Приобретение знаний не может быть основано на

A) Наблюдении за работой экспертной системы

B) Анализе текстов

C) Наблюдении за работой специалиста

D) Опросе специалиста

11. Архитектура экспертной системы НЕ включает в себя

A) Сервер приложений

B) Блок логического вывода

C) Блок объяснения решения

D) Интерфейс пользователя

12. Онтологию составляют

A) Понятия, отношения, атрибуты, экземпляры

B) Понятия, отношения, аксиомы, классы

C) Отношения, аксиомы, объекты, экземпляры

D) Понятия, отношения, аксиомы, экземпляры

13. Представление знаний в виде правил «Если... то...» это модель

A) Продукционная модель

- В) Нейронная сеть
- С) Генетический алгоритм
- Д) Фреймовая модель

14. Иерархическое наследование свойств применяется в модели

- А) Фреймовая модель
- В) Нейронная сеть
- С) Генетический алгоритм
- Д) Продукционная модель

15. Понятия в онтологии соответствуют в объектно-ориентированном программировании

- А) Классам
- В) Функциям
- С) Переменным
- Д) Процедурам

16. Атрибуты в онтологии соответствуют в объектно-ориентированном программировании

- А) Переменным
- В) Классам
- С) Функциям
- Д) Процедурам

17. Тест Тьюринга применяется для

- А) Проверки интеллектуальности системы
- В) Отладки ПО
- С) Защиты информации
- Д) Приобретения знаний

18. К базовым информационным процессам не относится

- A) Уничтожение информации
- B) Извлечение информации
- C) Транспортирование информации
- D) Использование информации

19. Что такое экспертная система

- A) Прикладная диалоговая система, основанная на знаниях
- B) Система управления базами данных
- C) Прикладная вычислительная система
- D) Система управления опасным производством

20. Что такое база знаний

- A) Формализованные знания о предметной области и о том, как решать задачу
- B) Формализованные данные о предметной области
- C) База данных о предметной области
- D) Словарь предметной области

21. Какой метод представления знаний наиболее распространен в экспертных системах

- A) Правила-продукции
- B) Лингвистические переменные
- C) Таблицы решений
- D) Семантические сети

22. Что из перечисленного можно назвать прикладной системой искусственного интеллекта

- A) экспертная диагностическая система

- В) система программирования на JAVA
- С) система учета товаров на складе
- Д) графический редактор

23. Кто является автором идеи теста на интеллектуальность системы искусственного интеллекта

- А) А. Тьюринг
- В) Н. Винер
- С) К. Шеннон
- Д) Фон Нейман

24. Какой язык программирования из нижеперечисленных является языком логического программирования

- А) Prolog
- В) Lisp
- С) C++
- Д) Pascal

25. Какой метод представления знаний реализован в языке программирования Prolog

- А) Логика предикатов 1-го порядка
- В) Фреймы
- С) Семантические сети
- Д) Псевдофизическая логика

26. База знаний составляется из

- А) опыта экспертов
- В) математических формул
- С) интуиции программиста
- Д) исходного кода программ

27. При моделировании рассуждений человека в ИИ предметы, факты, явления, операции, процессы называются

A) сущностями

B) классами

C) объектами

D) атрибутами

28. Модуль вывода решений экспертной системы включает

A) механизм вывода

B) блок управления механизмом вывода

C) механизм оценки предполагаемых решений

D) блок управления механизмом ввода

29. То, что выражения, которыми формально описываются знания, должны быть по возможности простыми для написания, означает

A) естественность нотации

B) логическая адекватность

C) органичность нотации

D) эвристическая мощьность

30. Способы представления и интерпретации знаний определяются на этапе создания экспертной системы:

A) формализация

B) концептуализация

C) идентификация

D) выполнение

31. Способы описания сущностей предметной области экспертной системы являются: 1) совокупность атрибутов и их значений; 2) совокупность классов и

их экземпляров; 3) фреймы; 4) производственные правила - из перечисленного"

A) 1, 2

B) 1, 3

C) 3, 4

D) 2, 4

32. Укажите соответствие между стадией «коммерческая система» существования экспертной системы и её возможностями на этой стадии

A) пригодна НЕ только для собственного использования за счёт обобщения решаемых задач, но и задач других потребителей

B) обеспечивает высокое качество решения всех задач при минимуме времени и памяти

C) надёжно решает все задачи, но может требовать чрезмерно много времени или памяти

D) решает представительный класс задач, но может быть неустойчива в работе и не полностью проверена

33. Укажите соответствие между стадией «исследовательский прототип» существования экспертной системы и её возможностями на этой стадии

A) решает представительный класс задач, но может быть неустойчива в работе и не полностью проверена

B) обеспечивает высокое качество решения всех задач при минимуме времени и памяти

C) надёжно решает все задачи, но может требовать чрезмерно много времени или памяти

D) пригодна не только для собственного использования за счёт обобщения решаемых задач

34. Укажите соответствие между стадией «действующий прототип» существования экспертной системы и её возможностями на этой стадии

A) надёжно решает все задачи, но может требовать чрезмерно много времени или памяти

B) обеспечивает высокое качество решения всех задач при минимуме времени



и памяти

С) решает представительный класс задач, но может быть неустойчива в работе и не полностью проверена

Д) пригодна не только для собственного использования за счёт обобщения решаемых задач

35. Укажите соответствие между стадией «промышленная система» существования экспертной системы и её возможностями на этой стадии

А) обеспечивает высокое качество решения всех задач при минимуме затрат времени и памяти

В) надёжно решает все задачи, но может требовать чрезмерно много времени или памяти

С) решает представительный класс задач, но может быть неустойчива в работе и не полностью проверена

Д) пригодна не только для собственного использования за счёт обобщения решаемых задач

36. Какой тип обучения включает в себя задачи, где алгоритм получает данные с метками и учится прогнозировать значения для новых данных?

А) Обучение с учителем (Supervised Learning)

В) Обучение без учителя (Unsupervised Learning)

С) Полу-обучение (Semi-Supervised Learning)

Д) Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

37. Какая метрика оценивает качество модели, учитывая и ложные положительные и ложные отрицательные результаты?

А) Доля правильных предсказаний (Accuracy)

В) Полнота (Recall)

С) Точность и полнота (Precision and Recall)

Д) F1-мера (F1-Score)

38. Какой метод обучения подразумевает передачу откликов среды или ее

модели на новую модель для улучшения ее производительности?

A) Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

B) Трансферное обучение (Transfer Learning)

C) Обучение без учителя (Unsupervised Learning)

D) Активное обучение (Active Learning)

39. Какая техника позволяет преобразовать категориальные признаки в числовой формат для использования в моделях машинного обучения?

A) One-Hot Encoding

B) Перцептрон (Perceptron)

C) Градиентный спуск (Gradient Descent)

D) Ансамблевые методы

40. Какая величина НЕ является показателем центра распределения случайной величины?

A) Математическое ожидание

B) Медиана

C) Дисперсия

D) Мода

41. Какая величина является мерой разброса случайной величины относительно ее центра распределения:

A) Математическое ожидание

B) Размах вариации

C) Дисперсия

D) Эксцесс

42. Какой алгоритм машинного обучения наиболее подходит для задачи обнаружения аномалий (аномалий в данных)?

A) Линейная регрессия

B) Метод опорных векторов (SVM)

C) К-средних (K-means)

D) Решающее дерево

43. Какой метод изучает влияние каждой переменной на выходной результат и используется в линейной регрессии?

A) PCA (Principal Component Analysis)

B) Градиентный спуск (Gradient Descent)

C) Анализ важности переменных

D) Сингулярное разложение (SVD)

44. Какой алгоритм используется для кластеризации данных, если заранее неизвестно количество кластеров?

A) К-средних (K-means)

B) DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)

C) Алгоритм Гаусса (Gaussian Mixture Model)

D) Иерархическая кластеризация (Hierarchical Clustering)

45. Какой метод уменьшает размерность данных, сохраняя при этом наибольшее количество информации?

A) Метод главных компонент (PCA)

B) t-Силуэт (t-SNE)

C) Линейная регрессия

D) К-средних (K-means)

46. Какой алгоритм обучения используется для прогнозирования вероятностей в задачах классификации?

A) Линейная регрессия

B) Дерево решений

C) Логистическая регрессия

D) Алгоритм k-ближайших соседей (k-NN)

47. Какой тип ансамблевого метода строит несколько деревьев решений и комбинирует их результаты для повышения точности?

A) Бэггинг (Bagging)

B) Бустинг (Boosting)

C) Случайный лес (Random Forest)

D) Градиентный бустинг (Gradient Boosting)

48. Какой алгоритм является основой для метода опорных векторов (SVM)?

A) Логистическая регрессия

B) Линейная регрессия

C) Метод главных компонент (PCA)

D) Классификатор опорных векторов

49. Какие методы регуляризации могут помочь в улучшении обобщающей способности модели?

A) L1 и L2 регуляризация

B) Стохастический градиентный спуск

C) Градиентный бустинг

D) Байесовская оптимизация

**Примеры типовых открытых заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе**

**Вопрос 1. Сформулируйте понятие искусственной интеллектуальной системы (системы искусственного интеллекта)**

**Ответ:** Искусственная интеллектуальная система - это некоторая искусственная система (а именно компьютерная система), способная имитировать интеллект человека, то есть его способности получать и хранить информацию и знания и выполнять над ними различные действия, что в совокупности называется мышлением.

Система искусственного интеллекта – аппаратный и информационно-программный комплекс, действие которого аналогично действию механизмов мышления человека и

неотличимо от решений, которые принимались бы человеком-экспертом, то есть профессионалом в данной предметной области.

**Вопрос 2. Что такое экспертная система?**

**Ответ:** Экспертная система - это предиктивная система, включающая в себя знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения.

**Вопрос 3. Назовите основные элементы архитектуры экспертной системы.**

**Ответ:** Архитектура экспертной системы включает в себя следующие блоки (элементы):

- база знаний
- рабочая база данных
- пользовательский интерфейс
- машина логического вывода
- подсистема объяснения
- подсистема приобретения знаний

**Вопрос 4. Назовите стадии разработки экспертной системы.**

**Ответ:** Выделяют следующие стадии разработки экспертной системы (ЭС):

- быстрый (демонстрационный) прототип ЭС
- исследовательский прототип ЭС
- промышленный образец ЭС
- коммерческая ЭС

**Вопрос 5. Назовите фазы разработки экспертной системы.**

**Ответ:** Выделяют следующие последовательные фазы разработки экспертной системы (ЭС):

1. Идентификация
2. Концептуализация
3. Формализация
4. Реализация
5. Тестирование и отладка

**Вопрос 6. Сформулируйте понятие машинного обучения.**

**Ответ:** Машинное обучение – это наука, изучающая способы извлечения закономерностей из ограниченного количества фактических примеров – имеющихся данных о множестве объектов.

Машинное обучение - класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач.

**Вопрос 7. Что такое машинное обучение с учителем?**

**Ответ:** Машинное обучение с учителем - это класс задач машинного обучения, для решения которых используются размеченные данные. При этом для каждого примера (объекта, наблюдения) из обучающей и тестовой выборки известно значение предсказываемой характеристики.

**Вопрос 8. Какие этапы включает в себя предобработка данных для машинного обучения?**

**Ответ:** Предобработка данных для машинного обучения включает следующие виды работ:

- проверка данных на наличие пропусков, работа с пропусками;
- проверка данных на наличие ошибок и их исправление;
- работа с явными и неявными дубликатами;
- выявление аномалий в данных (выбросов);
- кодирование категориальных данных;
- нормализация данных;
- отбор признаков и др.

**Вопрос 9. Какие задачи решает машинное обучение с учителем?**

**Ответ:** Основные задачи, которые решаются в рамках машинного обучения с учителем, - регрессия (предсказание значений количественной непрерывно изменяющейся целевой переменной) и классификация (отнесение объекта к какому-либо классу из заранее известных) - бинарная классификация, многоклассовая классификация, многоклассовая классификация с пересечением классов.

**Вопрос 10. Какие задачи решает машинное обучение без учителя?**

**Ответ:** Основные задачи, которые решаются в рамках машинного обучения без учителя, - кластеризация (разбиение множества объектов на несколько заранее неизвестных групп, обладающих некоторыми свойствами, в рамках которых все объекты похожи между собой), понижение размерности признакового пространства (генерация таких новых признаков, которые заменяют собой несколько исходных признаков без существенной потери качества

модели), оценивание плотности распределения (то есть приближение распределения объектов к какому-либо теоретическому в целях выявления аномалий в данных).

**Вопрос 11. Назовите основные этапы решения задачи машинного обучения.**

**Ответ:** Алгоритм машинного обучения следующий:

1. Постановка задачи.
2. Формирование выборки (массива данных).
3. Исследовательский анализ и предобработка данных.
4. Выделение признаков (подготовка факторов).
5. Выбор метрики качества.
6. Построение модели.
7. Оценивание качества модели.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Интеллектуальные системы. Определение, классификация. Основы создания и применения интеллектуальных систем.
2. Направления современного применения искусственного интеллекта. Задачи, решаемые прикладными системами искусственного интеллекта.
3. Классификация прикладных систем искусственного интеллекта.
4. Критерии выбора прикладных систем искусственного интеллекта.
5. Системы основанных на знаниях. Основные отличия данных от знаний.
6. Общая структура систем, основанных на знаниях.
7. Классификация систем, основанных на знаниях.
8. Технологии, методы и этапы проектирования, разработки и применения систем, основанных на знаниях.
9. Экспертные системы. Назначение и типы задач, решаемых экспертными системами. Применение экспертных систем в профессиональной деятельности.
10. Классификация экспертных систем и средств их создания и

применения. Архитектура экспертных систем.

11. Логический вывод. Прямая и обратная цепочка рассуждений. Стратегии логического вывода.

12. Этапы и методы создания и применения экспертных систем.

13. Оболочки экспертных систем. Использование оболочек экспертных систем при создании конкретных экспертных систем. Критерии выбора оболочки создания экспертных систем.

14. Оболочка для создания экспертных систем CLIPS 6.31.

15. Представление знаний в виде семантической сети. Онтологические модели представления знаний о предметной области. Применение онтологий в решении профессиональных задач.

16. Таксономическая классификационная схема.

17. Методологии создания и жизненный цикл онтологий. Языки представления онтологических знаний.

18. Semantic Web (Семантическая паутина). Поиск знаний в семантической паутине.

19. Системы и средства представления онтологических знаний. Редактор создания и наполнения онтологий Protege 5.5.0.

20. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение и его виды.

21. Основные задачи машинного обучения.

22. Этапы построения модели машинного обучения. Обобщающая способность и переобучение.

23. Метрики качества моделей машинного обучения. Функция потерь. Отложенная выборка. Кросс-валидация.

24. Предобработка данных: работа с пропусками, дубликатами, ошибками в данных, поиск и анализ выбросов, кодирование и нормализация данных.

25. Исследовательский анализ данных и конструирование



признаков.

26. Программные инструменты реализации методов машинного обучения.

27. Линейные модели и метрические методы. Особенности линейных моделей. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов.

28. Линейные модели в задачах классификации. Логистическая регрессия.

29. Метод ближайших  $k$  – соседей. Области применения линейных моделей: дисперсия и разброс.

30. Решающие деревья. Особенности решающих деревьев. Решающие деревья в задачах классификации и регрессии.

31. Случайный лес и градиентный бустинг. Основные недостатки решающих деревьев. Композиция алгоритмов. Рандомизация и композиция деревьев как защита от переобучения. Понятия случайного леса. Разложение ошибки: смещение, шум, разброс.

32. Уменьшение корреляции базовых алгоритмов: бэггинг и метод случайных подпространств. Основная идея бустинга. Бустинг на примере задачи регрессии. Описание алгоритма градиентного бустинга. Проблема переобучения градиентного бустинга и подбор гиперпараметров.

33. Байесовские классификаторы и метод опорных векторов.

34. Настройка моделей машинного обучения с размеченными данными.

35. Обучение без учителя: кластеризация.

36. Методы и средства визуализации данных.

37. Понятие больших данных. Технологии больших данных.

38. Технологии хранения и извлечения больших данных.

39. Технологии обработки больших данных. Распределенные

## вычисления