

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Матвеев М.Г.

Кафедра информационных технологий управления

наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины



подпись, расшифровка подписи

01.06.2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.27 Методы искусственного интеллекта**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация: Информационные системы в телекоммуникациях, Информационные системы и технологии в управлении предприятием, Обработка информации и машинное обучение, Программная инженерия в информационных системах, Информационные системы и сетевые технологии

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: информационных технологий управления

6. Составители программы: Илларионов И. В., к.ф.-м.н., доцент

7. Рекомендована: НМС ФКН ВГУ, протокол №6 от 07.06.2021

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр: 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

формирование умения использовать интеллектуальные информационные системы, инструментальные средства управления базами данных и знаний;
формирование знаний о современных средствах реализации технологий Data Mining, Knowledge Management.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	<i>Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</i>	ОПК-2.1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
		ОПК-2.2	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	Уметь: использовать современные информационные технологии и программные средства в области интеллектуальных систем, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
		ОПК-2.3	Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	Владеть: современными информационными технологиями и программными средствами в области интеллектуальных систем, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) Зачет с оценкой, Контрольная работа

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			7 семестр	№ семестра
Аудиторные занятия		66	66	
в том числе:	лекции	34	34	
	практические	16	16	
	лабораторные	16	16	
Самостоятельная работа		42	42	
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)				
Итого:		108	108	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Общие сведения об интеллектуальных системах и экспертных системах	Интеллектуальные системы- направления разработок: интеллектуальные игры и компьютерное творчество, представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях (knowledge-based systems), машинное обучение (machine learning, data mining, knowledge discovery), понимание естественных языков (natural language processing), распознавание образов (pattern recognition), интеллектуальные роботы (robotics), новые архитектуры компьютеров, программное обеспечение систем ИИ, многоагентные системы. Архитектура интеллектуальных информационных систем. Соотношение понятий.	www.edu.vsu.ru
1.2	Разработка интеллектуальных систем на базе основных моделей представления знаний: продукционной, фреймовой.	Системы порождающих правил на языке CLIPS. Основные стратегии управления выводом на основе правил: прямая и обратная цепочки рассуждений. Понятие конфликтного набора правил. Стратегии разрешения конфликтов. Правила и метаправила Реализация фреймов и наследования в языке CLIPS и языках ООП. Проблема прямого и множественного наследования во фреймах и конфликты. Подходы к разрешению конфликтов. Способы управления выводом во фреймовых системах. Сети фреймов. Реализация ЭС на основе логической модели представления знаний на примере языка Пролог. Правила поиска. Бектрекинг.	www.edu.vsu.ru
1.3	Хранилища данных	Концепция хранилища данных. Свойства хранилищ данных. Архитектура ХД - ☐с физическим ХД; ☐с виртуальным ХД; ☐с физическим ХД и с витринами данных (ВД). Информационные потоки ХД. Оптимизация ХД. Избыточность и денормализация.	www.edu.vsu.ru
1.4	ETL процессы	Структура процесса перегрузки данных: Процесс, Фаза, Шаг, Группа процессов. Стадии загрузки источника данных. Извлечение данных (IDC). Получение (выгрузка) данных	www.edu.vsu.ru

		(Download). Структурирование данных (Structuring). Обработка данных (Refinement). Пересылка данных (Transfer). Импорт данных в СУБД (Upload). Обработка ошибок в стадии IDC. Очистка данных STAC. Преобразование данных. Распределение данных. Вставка и обновление данных.	
1.5	Архитектуры и технологии OLAP	Хранилище данных. Многомерные кубы. Типичная структура хранилищ данных. Таблица фактов. Таблицы измерений OLAP на клиенте и на сервере. Технические аспекты многомерного хранения данных. Что представляют собой аналитические службы. Технологии доступа к аналитическим службам из клиентских приложений. SQL DSO. PivotTable Service, OLE DB for OLAP и ADO MD. Клиенты аналитических служб. Analysis Manager. Создание коллективных измерений. Создание измерения типа «дата/время». Создание регулярного измерения. Создание измерения с несбалансированной иерархией. Создание измерения типа «родитель-потомок». Создание OLAP-кубов. Создание описания куба. Создание вычисляемых выражений. Создание многомерного хранилища данных.	www.edu.vsu.ru
1.6	Онтологии.	Понятие онтологии. Назначение онтологий. Элементы онтологии : экземпляры (примеры), понятия (концепты), атрибуты, отношения. Типы онтологий: верхнего уровня, предметных областей, прикладные онтологии. Инструментальные средства проектирования онтологий. Языки описания онтологий. Стандарты.	www.edu.vsu.ru
1.7	Агентно-ориентированные системы (АОС). Мультиагентные системы.	Агентно-ориентированные системы (АОС). История развития. Основные понятия агентно-ориентированного подхода. Типы агентных моделей и архитектур: делиберативные, реактивные, гибридные. Требования и стандартизация проектирования АОС. Стандартные свойства агентов. Методологии построения агентно-ориентированных систем. Сообщества агентов. Агенты и экспертные системы. Языки программирования и протоколы взаимодействия агентов. Мультиагентная платформа JADE. Работа агентов с онтологиями - JENA. Библиотека JESS. Области применения MAS. Примеры проектов. Технологии Semantic Web	www.edu.vsu.ru
1.8	Инженерия знаний	Получение знаний. Знания и данные. Источники и способы получения знаний. Определение и структура инженерии знаний. Основные аспекты инженерии знаний. Классификация практических методов извлечения знаний. Интеллектуальный анализ данных. Структурирование знаний. Иерархическое структурирование. Визуальные ментальные модели и их классификации. Типы знаний и виды диаграмм. Табличные методы структурирования знаний. Стратегии структурирования. О языках представления знаний. Метаданные.	www.edu.vsu.ru
1.9	Визуальный анализ данных - Visual Mining	Выполнение визуального анализа данных. Характеристики средств визуализации данных. Методы визуализации: методы геометрических преобразований, отображение иконок, методы, ориентированные на пиксели, иерархические образы. Способы визуального представления данных: визуализация инструментов и моделей, методы визуализации, представление данных в нескольких измерениях, качество визуализации, представление пространственные характеристик, основные тенденции в области визуализации	www.edu.vsu.ru
1.10	Системы Business Intelligence	<i>BI как методы, технологии, средства извлечения и представления знаний. BI как знания о бизнесе и для бизнеса. Место и характерные особенности Business intelligence. Business intelligence и Knowledge Management. BI, EIS, DSS, электронный бизнес и коммерция. BI и хранилища данных. Инструменты генерации запросов и отчетов. OLAP или развитые аналитические инструменты. Корпоративные BI-наборы. BI-платформы. BI-приложения.</i>	www.edu.vsu.ru
1.11	Технологии Data Mining	<i>KDD и Data Mining - определения, задачи. Сравнение технологий OLAP и Data Mining. Уровни знаний. Классификация задач Data Mining. Практическое применение</i>	www.edu.vsu.ru

		<i>Data Mining, области применения. Предсказательные и описательные модели Data Mining. Типы закономерностей Data Mining. Классы систем Data Mining. Общий обзор алгоритмов Data Mining, области их применимости. Создание профилей потребителей. Стандарты Data Mining. Стандарт CWM: назначение, структура и состав, пакет Data Mining. Стандарт CRISP: появление стандарта, структура, фазы и задачи стандарта. Стандарт PMML. Другие стандарты Data Mining: SQL/MM, OLE DB для Data Mining, JDM API.</i>	
1.12	<i>Средства анализа процессов — Process Mining</i>	Автоматизация выполнения бизнес-процессов. Формализация бизнес-процессов . Workflow-системы. Сервисно-ориентированная архитектура. Проектирование бизнес-процессов . Анализ процессов. Технология Process Mining. Анализ протоколов. Стандарт записи протоколов MXML Задачи Process Mining . Проблемы анализа протоколов. Методы Process Mining. α -алгоритм. Библиотека алгоритмов Process Mining — ProM. Архитектура ProM.	www.edu.vsu.ru
1.13	<i>Анализ текстовой информации - Text Mining</i>	<i>Задача анализа текстов: этапы, предварительная обработка текста, задачи Text Mining. Извлечение ключевых понятий из текста: общее описание процесса, стадия локального анализа, стадия интеграции вывода понятий. Классификация текстовых документов: задачи, методы. Методы кластеризации текстовых документов: представление текстовых документов, иерархические методы кластеризации текстов, бинарные методы кластеризации текстов. Аннотирование текстов, методы извлечения фрагментов для аннотации. Средства анализа текстовой информации.</i>	www.edu.vsu.ru
1.14	<i>Разработка экспертных систем</i>	<i>Архитектура и особенности экспертных систем. Классификация экспертных систем - по решаемой задаче, по связи с реальным временем, по типу ЭВМ, по степени интеграции с другими программами. Разработка экспертных систем - выбор подходящей проблемы, разработка прототипа, идентификация проблемы, извлечение знаний, структурирование или концептуализация знаний, формализация знаний , программная реализация, тестирование, развитие прототипа до промышленной ЭС, оценка системы, стыковка системы, поддержка системы.</i>	www.edu.vsu.ru
2. Практические занятия			
3.1	<i>Разработка интеллектуальных систем на базе основных моделей представления знаний: продукционной, фреймовой.</i>	1. Решение задач на планирование 2. Решение задач из логики высказываний на CLIPS Реализация эвристических поисковых алгоритмов	
3.2	<i>Хранилища данных</i>	<i>Создание хранилища данных в Deductor Studio</i>	
3.3	<i>Архитектуры и технологии OLAP</i>	<i>Создание и использование OLAP кубов в Deductor Studio</i>	
3.4	<i>Онтологии.</i>	<i>Создание онтологии предметной области</i>	
3.5	<i>Визуальный анализ данных - Visual Mining</i>	<i>Проектирование и реализация пользовательской витрины данных</i>	
3.6	<i>Технологии Data Mining</i>	<i>Обработка данных с использование технологий DM</i>	
3. Лабораторные занятия			
3.1	<i>Разработка интеллектуальных систем на базе основных моделей представления знаний: продукционной, фреймовой .</i>	<i>Решение задач на планирование Решение задач из логики высказываний на CLIPS Реализация эвристических поисковых алгоритмов</i>	
3.2	<i>Хранилища данных</i>	<i>Создание хранилища данных в Deductor Studio</i>	
3.3	<i>Архитектуры и технологии OLAP</i>	<i>Создание и использование OLAP кубов в Deductor Studio</i>	
3.4	<i>Онтологии.</i>	<i>Создание онтологии предметной области</i>	
3.5	<i>Визуальный анализ данных -</i>	<i>Проектирование и реализация пользовательской витрины</i>	

	<i>Visual Mining</i>	данных	
3.6	<i>Технологии Data Mining</i>	<i>Обработка данных с использование технологий DM</i>	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	<i>Общие сведения об интеллектуальных системах и экспертных системах</i>	2			2	4
1.2	<i>Разработка интеллектуальных систем на базе основных моделей представления знаний: продукционной, фреймовой, логической.</i>	2			2	4
1.3	<i>Хранилища данных</i>	2	2	2	2	8
1.4	<i>ETL процессы</i>	2	2	2	2	8
1.5	<i>Архитектуры и технологии OLAP</i>	2	2	2	4	12
1.6	<i>Онтологии.</i>	4	2	2	4	12
1.7	<i>Агентно-ориентированные системы (АОС). Мультиагентные системы.</i>	4	2	2	4	12
1.8	<i>Инженерия знаний</i>	2	2	2	4	10
1.9	<i>Визуальный анализ данных - Visual Mining</i>	2		2	4	8
1.10	<i>Системы Business Intelligence</i>	2			4	6
1.11	<i>Технологии Data Mining</i>	2	2	2	4	10
1.12	<i>Средства анализа процессов — Process Mining</i>	2	2	2	2	8
1.13	<i>Анализ текстовой информации - Text Mining</i>	2			2	4
1.14	<i>Разработка экспертных систем</i>	2			2	4
	Итого:	34	16	16	42	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;

электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторно - практических работ (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2) При проведении лабораторных занятий обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий и осуществляется экспериментальная проверка методов и приемов организации экспериментальных исследований, излагаемых в рамках лекций.

В ходе самостоятельной работы необходимо уделить основное внимание работе с текстом конспекта лекции, изучение рекомендованной литературы.

3) При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы;

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-6473-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</i>

	https://e.lanbook.com/book/147337 (дата обращения: 15.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	--

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Дюк, В. <i>Data Mining : Учеб. курс</i> / В. Дюк, А. Самойленко. — СПб. и др. : Питер, 2001. — 366 с
2	<i>Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP : учебное пособие по специальности 071900 "Информационные системы и технологии" направления 654700 "Информационные системы" / А.А. Барсегян [и др.]</i> . — 2-е изд. — СПб : БХВ-Петербург, 2007. — 375 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
1	www.sap.com
2	www.tadviser.ru
3	https://open.sap.com
4	https://openhpi.de/
5	www.lib.vsu.ru –ЗНБ ВГУ
6	www.edu.vsu.ru

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Вахтин А.А., Гаршина В.В. <i>Лабораторный практикум по программированию на языке CLIPS для курса «Представление знаний в информационных системах» Учебно-методическое пособие для вузов Воронеж 2010</i>
2	Пинягина О.В. <i>Хранилища данных. Методические рекомендации для выполнения практических заданий. Казань – 2013</i>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

- 1) ПО Microsoft в рамках подписок
- 2) ПО Deductor Studio (Academic edition)
- 3) ПО Rapid Miner (Academic edition)
- 4) CLIPS
- 5) ПО Protégé
- 6) По Qlik (Academic edition)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран. (ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB "Total Academic Headcount – 25"; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 479
Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. (ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB "Total Academic Headcount – 25"; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 305П

Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	
Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 307П
Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 505П
Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 477
Учебная аудитория: компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 292
Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 297
Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-540-3ГГц, мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 381
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 316П
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 382
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран. Лабораторное оборудование искусственного интеллекта: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); модули АО НПЦ "ЭЛВИС" : процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-JTAG (9 шт.). Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100); стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200); стенд для изучения цифровых схем (KL-300). (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 290
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 291

Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,6ГГц, мониторы ЖК 22" (17 шт.), мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 293
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (14 шт.), мультимедийный проектор, экран. Лабораторное оборудование информационной безопасности операционных систем и программных средств защиты информации от несанкционированного доступа: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-9100-3,6ГГц, , мониторы ЖК 24" (14 шт.); учебный стенд «Программные средства защиты информации от несанкционированного доступа». (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 295
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран. Лабораторное оборудование программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: персональные компьютеры на базе Intel i3-8100 3.60ГГц, мониторы ЖК 19" (10 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор HP Procurve 2524, аппаратный межсетевой экран D-Link DFL-260E, аппаратный межсетевой экран CISCO ASA-5505. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с сетевыми экранами. USB-считыватели смарт-карт ACR1281U-C1 и ACR38U-NEO, смарт-карты ACOS3 72K+MIFARE, карты памяти SLE4428/SLE5528. Учебно-методический комплекс "Программно-аппаратная защита сетей с защитой от НСД" ОАО "ИнфоТеКС". (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 303П
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 314П
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 316П
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Лабораторное оборудование мобильных приложений и игр: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i7-9700F, видеоадаптеры nVidia GeForce RTX2070, мониторы ЖК 27" (16 шт.); Системы виртуальной реальности HTC Vive Cosmos(2шт.); Беспроводной маршрутизатор TP-Link Archer C7. (OC Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB “Total Academic Headcount – 25”; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 383
Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц,	394018, г. Воронеж, площадь

<p>мониторы ЖК 22" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Лабораторное оборудование безопасности компьютерных сетей: рабочие места - персональные компьютеры HP-3500-PRO на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 22" (16 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор CISCO Catalyst 2950, маршрутизатор CISCO 2811-ISR, аппаратный межсетевой экран CISCO серии ASA-5500. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с перечисленным сетевым оборудованием. Программный анализатор сетевого трафика WireShark. Программный симулятор Packet Tracer, для создания виртуальных стендов, включающих коммутаторы 2 и 3 уровней, маршрутизаторы, сетевые экраны и COB. Учебно-методический комплекс "Безопасность компьютерных сетей" ОАО "ИнфоТеКс". (ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB "Total Academic Headcount – 25"; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))</p>	<p>Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 384</p>
<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. (ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB "Total Academic Headcount – 25"; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 385</p>
<p>Учебная аудитория: компьютер преподавателя Core2Duo-E7600-3ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. (ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB "Total Academic Headcount – 25"; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 387</p>
<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Лабораторное оборудование суперкомпьютерного центра: кластер с пиковой производительностью 40 Tflops. Состав кластера: 10 узлов, каждый имеет два 12-ядерных процессора Intel Xeon E5-2680V3, 128 Гбайт ОЗУ, SSD 256 Гбайт. 7 узлов из 10 содержат по 2 ускорителя Intel Xeon Phi 7120, 3 узла - 2 ускорителя Tesla K80M. Все узлы объединены высокоскоростной сетью InfiniBand 56 Gbps; управляющий узел кластера (также сервером для хранения файлов): два 6-ядерных процессора, 64 Гбайт оперативной памяти и дисковую подсистему объемом 14 ТБайт; сервер для занятий по параллельному программированию: Intel X5650@2.67GHz 12 ядер 24 потоков, ОЗУ 36ГБ, дисковая подсистема объемом 300ГБ. (ОС Windows v.7, 8, 10; LibreOffice v.5-7; Foxit PDF Reader; MATLAB "Total Academic Headcount – 25"; HUGIN EXPERT / HUGIN Lite (open-source))</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 301</p>

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Раздел 1.1-1.14	ОПК-2	ОПК-2.1	Опрос при выполнении практических и лабораторных занятия 1-6.
2.	Раздел 1.1-1.14	ОПК-2	ОПК-2.2	Опрос при выполнении практических и лабораторных занятия 1-6.
3.	Раздел 1.1-1.14	ОПК-2	ОПК-2.3	Опрос при выполнении практических и лабораторных занятия 1-6.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				<i>Перечень вопросов</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) при выполнении практических занятий и лабораторных работ. При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: лабораторные работы

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, лабораторных работ требования к представлению портфолио

В каждой задаче необходимо вводить в базу фактов несколько заданий для робота или процесса, которые должны выполняться последовательно.

1. Авиаперевозки. Организовать перевозку с помощью воздушного грузового транспорта. Следует предусмотреть ситуации загрузки и разгрузки грузов в самолет, взлет, перелет из одного аэропорта в другой в другой, посадку, учет веса груза и грузоподъемность самолета.
2. Шиномонтажная мастерская. Робот должен проводить диагностику и смену колеса с пробитой покрышкой. Для каждой марки автомашины определен свой класс колес. Колес ограниченное количество, если какие-либо колеса отсутствуют, программа должна известить об этом.
3. Планирование действий по построению пирамиды из блоков(А,В,С,....) разного размера и разной формы по заранее определенным правилам установки, которые задаются в базе фактов.

Описание технологии проведения

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

- 1) знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
- 2) умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
- 3) умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;
- 4) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
- 5) владение навыками программирования и экспериментирования с компьютерными моделями алгоритмов обработки информации в рамках выполняемых лабораторных заданий;
- 6) владение навыками проведения компьютерного эксперимента, тестирования компьютерных моделей алгоритмов обработки информации.

Различные комбинации перечисленных показателей определяют критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном экзамене:

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено по результатам тестирования.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения представлено в следующей таблице.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не полностью соответствует одному из перечисленных выше показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. При этом обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач. При этом ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки	–	Неудовлетворительно

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: *Собеседование по экзаменационным билетам (по билетам к зачету)*

Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, требования к представлению портфолио, вопросов к экзамену (зачету) и порядок формирования КИМ

1. Классификация интеллектуальных систем.
2. Архитектура интеллектуальной информационной системы.
3. Примеры реализации архитектуры интеллектуальной информационной системы (основе платформенно-базированного и смешанного решений).
4. Общая характеристика ETL процессов.
5. Проблемы очистки данных.
6. Методы очистки данных.
7. Этап преобразования данных в ETL процессах.
8. Поддержка инструментов ETL.
9. Структура процесса перегрузки данных.
10. Архитектуры OLAP.
11. Применение OLAP технологий при извлечении данных.
12. Принципы построения OLAP систем.
13. Построение срезов гиперкуба.

14. Содержание понятия Business Intelligence.
15. Классификация продуктов business intelligence.
16. Архитектура систем business intelligence.
17. Перспективы технологий Business Intelligence.
18. Соотношение технологий Business Intelligence и Knowledge Management.
19. Обработка структурированной и неструктурированной информации.
20. Определение технологии knowledge discovery in databases
21. Типы моделей knowledge discovery in databases
22. Соотношение технологий KDD и OLAP
23. Типы задач и виды моделей в knowledge discovery in databases
24. Этапы цикла автоматизированного интеллектуального анализа баз данных и оценки обнаруженного нового знания
25. Верификация и оценка полезности моделей в KDD
26. Типы закономерностей в data mining и их характеристика
27. Использование методов добычи данных для создания профилей потребителей
28. Использование алгоритмов кластеризации в data mining.
29. Использование метода корзины покупателя в data mining.
30. Использование метода деревьев решений в data mining.
31. Использование метода ближайших соседей в data mining.
32. Использование нейронных сетей в data mining.
33. Использование методов нечеткой логики в data mining.
34. Использование генетических алгоритмов в data mining.
35. Использование регрессионных методов в data mining. Линейная регрессия, нелинейная регрессия, логистическая регрессия.
36. Использование алгоритмов эволюционного программирования в data mining.
37. Использование онтологий в системах управления знаниями.
38. Организация поиска на основе онтологий.
39. Структура Semantic Web. Применение онтологий в Semantic Web.
40. Стандарт онтологического исследования IDEF 5.
41. Технология описания ресурсов – Resource Description Framework
42. OWL, язык веб-онтологий. Основные элементы языка: классы, свойства.
43. OWL, язык веб-онтологий. Характеристики свойств, ограничения свойств.
44. OWL, язык веб-онтологий. Картирование онтологий, сложные классы, версии онтологий.
45. OWL, язык веб-онтологий. Структура онтологий.
46. Этапы составления онтологии (по /37/)
47. Использование системы Protégé для разработки онтологии.
48. Агенты и интеллектуальные агенты
49. Архитектуры интеллектуальных агентов – абстрактная архитектура, конкретные архитектуры
50. Мультиагентные системы и сообщества