

**Автономная образовательная некоммерческая организация
высшего образования
«Институт Бизнеса и Информационных Систем»
(АОНО ВО «ИБИС»)**

Факультет Бизнеса и информационных систем
Кафедра Информационных технологий



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дисциплины**

Б1.В.ДВ.02.01 «Интеллектуальный анализ данных»

Уровень образования:	<u>Высшее образование – бакалавриат</u>
Направление подготовки:	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>
Направленность (профиль):	<u>Информационные системы и сетевые технологии</u>
Форма обучения:	<u>Очная, заочная</u>
Составитель:	<u>д.т.н. Мельников А.В.</u>

Воронеж 2023 г.

Разработчик рабочей программы дисциплины: д.т.н. Мельников Александр Владимирович

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседаниях:
кафедры «Информационных технологий», протокол №2 от «24» апреля 2023 года.

Ученого совета АОНО «Институт Бизнеса и Информационных Систем», протокол № 3 от «11» мая 2023 года.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»: является формирование у обучающихся представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут обучающимся выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- изучение методов и моделей Data Mining;
- получение представления об алгоритмах построения деревьев решений;
- изучение алгоритмов классификации и регрессии;
- изучение алгоритмов поиска ассоциативных правил;
- изучение методов кластеризации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» относится к вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 и ориентирована на обучающихся, имеющих начальную подготовку в рамках дисциплин: «Информационные технологии», «Системы поддержки принятия решений». Дисциплина может быть использована при изучении дисциплин: «Web-программирование в информационных системах», в рамках практик, подготовки выпускной квалификационной работы

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОП ВО индикаторами достижения компетенций

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Исследование моделей и методов информационных систем и технологий на базе современных программных пакетов моделирования, проектирования и автоматизации.	ПК-5 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ПК-5.1 Знать: основные научные методики, применяемые при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем.	Знает: <ul style="list-style-type: none">– методологию определения целей и задач проведения экспериментальных исследований– основные методики моделирования процессов и систем, основные методики выбора исходных данных для проектирования, их достоинства и недостатки.
		ПК-5.2 Уметь: применять выбранные научно-исследовательские методики.	Умеет анализировать данные, идентифицировать отклонения параметров и устанавливать влияние измеряемых параметров на показатели качества; выполнять глубокий анализ данных и извлекать знания

		ПК-5.3. Имеет навыки анализа и критической оценки полученных результатов.	Владеет: навыками выбора методик моделирование процессов и систем и последующего анализа полученных результатов.
Обеспечение функционирования информационных систем и баз данных, предотвращение потерь и повреждений данных	ПК-6 Способен использовать современные информационные системы для решения практических задач	ПК-6.1 Знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач.	Знает: – состав информационного, организационного, программного и математического обеспечения; – функциональные возможности современных программных продуктов для автоматизации и информатизации предприятий
		ПК-6.2 Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи.	Умеет: квалифицировать задачи Data Mining, применять методы интеллектуального анализа данных
		ПК-6.3 Владеет навыками анализа технической документацию по использованию программного средства, выбора и использования необходимых функции программных средств для решения конкретной задачи, описания методики использования программного средства.	Владеет: навыками использования всех этапов разработки прикладного решения

4. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре		Всего часов	из них в семестре	
7			9			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108		108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54		20	20	
в том числе:						
Лекции	18	18		8	8	
Лабораторные работы						
Практические занятия	36	36		12	12	
Самостоятельная работа	54	54		84	84	
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача)	-	-		4	4	
Курсовая работа/проект	-	-		-	-	
Контрольная работа	-	-		-	-	
Промежуточная аттестация: экзамен/зачет/зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание тем дисциплины, структурированное по темам с указанием дидактического материала по каждой изучаемой теме

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1. Виды знаний и способы их представления	<p>Определение интеллектуального анализа данных. Data Mining как мультидисциплинарная область. Связь Data Mining с технологиями базы данных.</p> <p>Data Mining как часть рынка информационных технологий. Бизнес-интеллект. Задача удержания клиентов.</p> <p>Данные. Набор данных и их атрибутов. Измерения. Шкалы. Типы наборов данных. Метаданные.</p> <p>Задачи Data Mining. Классификация задач Data Mining. Задача классификации и регрессии. Задача поиска ассоциативных правил. Задача кластеризации. Основные понятие Data Mining (DM)» и возникновение, перспективы, проблемы Data mining.</p>
2	Тема 2. Классы систем Data Mining.	<p>Индустриальные системы Data mining. Предметно-ориентированные аналитические системы. Статистические пакеты. Нейронносетевые пакеты. Пакеты, реализующие алгоритмы "Decision trees". Генетические алгоритмы. Эволюционное программирование. Интеграция OLAP и интеллектуального анализа данных.</p> <p>SWOT-анализ. Метод BCG.</p>

3	Тема 3. Вероятностное моделирование условий неопределенности	Различные определения вероятности. Характеристики случайных величин. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Моменты и квантили. Ковариация и корреляция. Выборочные характеристики. Доверительные интервалы. Метод максимального правдоподобия. Статистические гипотезы. Критерий согласия Пирсона.
4	Тема 4. Множественный регрессионный анализ.	Статистические методы многомерного анализа данных. Согласование входных данных. Комплексный подход к использованию методов многомерного анализа данных. Факторный анализ. Регрессионный анализ. Использование методов многомерного анализа данных при формировании знаний Методы сокращения многомерного пространства. Метод главных компонент. Канонический корреляционный анализ. Кластеризация переменных.
5	Тема 5. Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ	Постановка задачи кластеризации. Меры близости, основанные на расстояниях, используемые в алгоритмах кластеризации. Базовые алгоритмы кластеризации. Адаптивные методы кластеризации. Классификация и регрессия. Постановка задачи. Представление результатов. Методы построения правил классификации. Методы построения математических функций. Сущность прогнозирования. Роль и значение прогнозирования. Понятия временных рядов, его компоненты и параметры. Задача визуализация данных.
6	Тема 6. Непараметрические методы. Нечеткие вычисления	Критерии однородности. Критерий знаков. Критерий знаков для проверки гипотезы о медиане. Критерий знаков для проверки гипотез о вероятности успеха. Критерий Вилкоксона. Исследование взаимосвязей между выборками. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент Кендала. Непараметрическая регрессия. Шкалы измерений. Критерий Уилкоксона и медиана Ходжеса-Лемана. Экспертные методы.
7	Тема 7. Нейроматематика. Эволюционные алгоритмы	Поиск ассоциативных правил. Секвенциальный анализ. Перцептрон Розенблатта и искусственный нейрон. Архитектура нейросетей. Функция Растригина. Классификация генетических алгоритмов. Адаптация. Модификация. Элементы, архитектура, процесс обучения и переобучения нейронных сетей. Модель нейронных сетей как перцептрон. Классификация нейронных сетей. Процесс подготовки данных для обучения. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Стандарты Data Mining. Понятие о стандартах Data Mining. CWM, CRISP, PMML и другие стандарты. Библиотека Xelopes. Архитектура библиотеки. Диаграммы Model, Settings, Algorithms, DataAccess, Transfor

Тематический план (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов по учебному плану	Контактная работа с преподавателем:					Самостоятельная работа
			Всего часов	Лекции	Занятия семинарского типа			
					Семинарские занятия	Практические занятия	Другие виды занятий	
7 семестр								
1	Тема 1. Виды знаний и способы их представления	12	6	2		4		6
2	Тема 2. Классы систем Data Mining.	14	6	2		4		8
3	Тема 3. Вероятностное моделирование условий неопределенности	14	6	2		4		8
4	Тема 4. Множественный регрессионный анализ.	16	8	2		6		8
5	Тема 5. Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ	18	10	4		6		8
6	Тема 6. Непараметрические методы. Нечеткие вычисления	16	8	2		6		8
7	Тема 7. Нейроматематика. Эволюционные алгоритмы	18	10	4		6		8
Всего за семестр:		104	54	18		36		54
Форма контроля: Зачет с оценкой		–	–	–		–		–
Итого за семестр		108	54	18		36		54

Тематический план (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов по учебному плану	Контактная работа с преподавателем:					Самостоятельная работа
			Всего часов	Лекции	Занятия семинарского типа			
					Семинарские занятия	Практические занятия	Другие виды занятий	
9 семестр								
1	Тема 1. Виды знаний и способы их представления	13	1	1				8
2	Тема 2. Классы систем Data Mining.	15	3	1		2		12
3	Тема 3. Вероятностное моделирование условий неопределенности	16	4	2		2		12
4	Тема 4. Множественный регрессионный анализ.	15	3	1		2		12

5	Тема 5. Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ	15	3	1		2		12
6	Тема 6. Непараметрические методы. Нечеткие вычисления	15	3	1		2		12
7	Тема 7. Нейроматематика. Эволюционные алгоритмы	15	3	1		2		12
Всего за семестр:		104	20	8		12		84
Форма контроля: Зачет с оценкой		4						4
Итого за семестр		108	20	8		12		88

6. Самостоятельная работа обучающихся в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Освоение учебного материала по конспекту лекций и дополнительной литературе	Доработать конспект, желательно в тот же день. Прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Изучить материал, используя рекомендуемую литературу, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, находя ответы на вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическому занятию.
2	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.
3	Изучение основной и дополнительной литературы	Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие познания. В самостоятельной работе рекомендуется прибегать к таким видам систематизированной записи прочитанного как аннотирование, тезирование, цитирование, конспектирование. Причем конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.
4	Подготовка к зачету с оценкой	Необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на семинарах и практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию

	<p>цию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к зачету. ответ, в котором присутствуют все указанные блоки информации, наверняка будет отмечен высокими баллами. для их получения требуется ответить и на дополнительные вопросы, если зачет проходит в устной форме.</p> <p>Рекомендуется подготовку к зачету осуществлять в два этапа. На первом, в течение 2–3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. ответы можно записать в виде краткого конспекта. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.</p>
--	---

7. Фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Код контролируемого индикатора освоения компетенции	Наименование оценочного средства для проведения текущей аттестации	Наименование оценочного средства для проведения промежуточной аттестации
ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3	контрольные вопросы, тестовые задания, практические работы	Зачет с оценкой

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код контролируемой компетенции	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	Зачтено		
ПК-5	обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает принципиальные ошибки в формулировке определений и правил, в течение	обучающийся демонстрирует удовлетворительное, но не систематизированное владение способностями к организации и проведению экспериментальных исследова-	обучающийся демонстрирует достаточно полное, с небольшими неточностями, владение способностями к организации и проведению эксперимен-	обучающийся демонстрирует полное, систематизированное владение способностями к организации и проведению экспериментальных исследований и ком-

	ние семестра не сформировал необходимых умений и навыков	дований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	тальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	пьютерного моделирования с применением современных средств и методов
ПК-6 Способен использовать современные информационные системы для решения практических задач	обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает принципиальные ошибки в формулировке определений и правил, в течение семестра не сформировал необходимых умений и навыков	обучающийся демонстрирует удовлетворительное, но не систематизированное владение способностями использовать современные информационные системы для решения практических задач	обучающийся демонстрирует достаточно полное, с небольшими неточностями, владение способностями использовать современные информационные системы для решения практических задач	обучающийся демонстрирует полное, систематизированное владение способностями использовать современные информационные системы для решения практических задач

8. Ресурсное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

Замятин, А. В. Введение в интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2016. - 120 с. - ISBN 978-5-94621-531-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663560> (дата обращения: 17.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Анализ данных и процессов : учебное пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. - 512 с. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0368-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855455> (дата обращения: 17.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Зарова, Е. В. Методы Data mining в обработке и анализе статистических данных (решения в R) : монография / Е.В. Зарова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 232 с. : ил. - ISBN 978-5-16-016814-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1240276> (дата обращения: 17.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1087885> (дата обращения: 17.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Вейнберг, Р. Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011350-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520998> (дата обращения: 17.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

Электронные ресурсы:

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный (дата обращения 30.09.2021) Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 30.09.2021)

2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 30.09.2021).

3. Информационные системы и технологии : [сайт]. – URL: <https://studfiles.net/preview/4171546/page:4/> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.

4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: [сайт]. – URL: <http://fgosvo.ru>. (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР): [сайт]. – URL: <http://edu.ru> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) : [сайт]. – URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») : [сайт]. – URL: <http://window.edu.ru> (дата обращения: 25.09.2021). – Режим доступа : свободный. – Текст : электронный.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<p>Учебная аудитория № 224</p> <ul style="list-style-type: none">-учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа;-учебная аудитория для проведения занятий семинарского тип и практических занятий;-учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций;-учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none">- комплект учебной мебели для обучающихся;- рабочее место преподавателя;-доска меловая;-переносное видеопроекторное оборудование для мультимедиа презентации, средства звуковоспроизведения (персональный компьютер, проектор, экран, колонки). <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 224 (2 этаж № 3)</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 7; - Microsoft Office Standard 2007. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows. <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 313</p> <ul style="list-style-type: none"> -учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; -учебная аудитория для проведения занятий семинарского тип и практических занятий; -учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; -учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; -учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -компьютерный класс; -помещение для самостоятельной работы обучающихся. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -автоматизированное рабочее место обучающегося; -автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска маркерная; - стационарное видеопроекторное оборудование для мультимедиа презентации, средства звуковоспроизведения (экран, проектор, колонки). <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 10; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2019; - Visual Studio 2010. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima, iTest; - Inkscape; - QCad. 	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 313 (3 этаж № 62)</p>

<p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 318</p> <ul style="list-style-type: none"> -учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; -учебная аудитория для проведения занятий семинарского тип и практических занятий; -учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; -учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; -учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -компьютерный класс; -помещение для самостоятельной работы обучающихся. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -автоматизированное рабочее место обучающегося; -автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска двусторонняя (маркерно-меловая). - переносное видеопроекторное оборудование для мультимедиа презентации (ноутбук, проектор, экран, колонки). <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 7; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio 2007; - MS Project 2010; - Microsoft SQL Server 2012; - Microsoft Visual Studio. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows; - Автоматизированная банковская система «Управление кредитной организацией» для ВУЗов. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad; <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программа Фоторобот. <p>Российская информационная справочная правовая система «Кон-</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 318 (3 этаж № 50)</p>

<p>сультант Плюс». Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 102</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - читальный зал библиотеки - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированное рабочее место обучающегося; - ноутбуки; - телевизор; - столы для чтения; - стулья; - шкафы для документов; - стол офисный; - стеллажи для книг; - стойка выдачи литературы; - тумба напольная; - информационная стойка. <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 7 pro; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Access 2016. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows; Свободно распространяемое программное обеспечение: - 7-Zip; - Интернет цензор. <p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс». Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 102 (1 этаж № 84)</p>
<p>Учебная аудитория № 314</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 314 (3 этаж № 48)</p>

<p>-автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска двусторонняя (маркерно - меловая);</p> <p>-наушники;</p> <p>-принтер;</p> <p>-телевизор.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 8.1 Корпоративная; - Microsoft Office Standard 2007; - iSpring suite 8; - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2014; - Visual Studio 2017. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows; -1С: Предприятия 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver, Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad. <p>Информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 318</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; -учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; 	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 318 (3 этаж № 50)</p>

<p>-доска двусторонняя (маркерно-меловая); - переносное видеопроекционное оборудование для мультимедиа презентации (ноутбук, проектор, экран, колонки). Лицензионное программное обеспечение: 1) иностранного производства: - MS Windows 7; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio 2007; - MS Project 2010; - Microsoft SQL Server 2012; - Microsoft Visual Studio. 2) отечественного производства: - Kaspersky EndPoint Security для Windows; - Автоматизированная банковская система «Управление кредитной организацией» для ВУЗов. Свободно распространяемое программное обеспечение: 1) иностранного производства: - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad; 2) отечественного производства: - программа Фоторобот. Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс». Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 313 - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения: - автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; - доска маркерная; - стационарное видеопроекционное оборудование для мультимедиа презентации, средства звуковоспроизведения (экран, про-</p>	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 313 (3 этаж № 62)</p>

<p>ектор, колонки).</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 10; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2019; - Visual Studio 2010; <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima, iTest; - Inkscape; - QCad. <p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 314</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; - доска двусторонняя (маркерно - меловая); - наушники; - принтер; - телевизор. <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 8.1 Корпоративная; 	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 314 (3 этаж № 61)</p>

<p>- Microsoft Office Standard 2007; - iSpring suite 8; - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2014; - Visual Studio 2017.</p> <p>2) отечественного производства: - Kaspersky EndPoint Security для Windows; - 1С: Предприятия 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства: - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver, Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad.</p> <p>Информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
---	--

10. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1 Материалы для текущего контроля освоения дисциплины

Тема 1. Виды знаний и способы их представления

Контрольные вопросы

1. Основные этапы процессов обнаружения знаний
2. Лингвосемиотические знания
3. Семантические знания
4. Алгоритмические знания
5. Кибернетические знания
6. Концептуальные знания
7. Фактографические знания
8. Теоретические знания

Практическая работа 1. Сбор и подготовка данных. Статистическая обработка результатов эксперимента методом наименьших квадратов

Цель: Изучение практического применения метода наименьших квадратов для построения аппроксимирующих кривых при статистической обработке результатов механических испытаний

Вопросы по практической работе:

1. МНК и устойчивость
2. М-оценки
3. Робастные оценки
4. Итеративный МНК
5. Понятие экспериментальной точки.
6. Что такое отклонения (невязки)?
7. Суть метода наименьших квадратов.
8. Необходимое условие экстремума функции многих переменных.
9. Достаточное условие экстремума функции многих переменных.
10. Понятие нормальной системы МНК.
11. Вид нормальной системы для эмпирической формулы .
12. Вид нормальной системы для эмпирической формулы

Тема 2. Классы систем Data Mining

Контрольные вопросы

1. Что такое Data Mining? В чем его отличия от других средств анализа данных;
2. Какие требования предъявляются к современным средствам анализа данных;
3. Кто является основными потребителями средств глубинного анализа данных;
4. Перечислите возможные сферы применения технологии добычи данных. На какие вопросы в этих областях помогает ответить Data Mining;
5. Какие выделяют стандартные типы закономерностей, которые позволяют выявлять методы Data Mining;
6. Приведите классификацию основных ключевых компонент средств анализа данных, с их краткой характеристикой;
7. Подготовить данные в виде рабочей книги Excel для последующего их использования в качестве "сырых данных" для проведения анализа покупательской корзины - сведения о продажах товаров- наименование товара, количество товара, дата покупки, положение в данный момент на витрине;
8. Что такое хранилище данных. Опишите типичную структуру хранилищ данных;
9. Какие отличительные особенности характеризуют метод экономического анализа?
10. Какие принципы лежат в основе классификации приемов и способов анализа?
11. Чем отличаются способы детерминированного и стохастического факторного анализа?
12. Приведите примеры задач и факторных моделей, к которым применяется каждый из методов детерминированного факторного анализа.
13. В какой последовательности применяется корреляционно-регрессионный метод изучения линейной и нелинейной форм связи?
14. Опишите значение и алгоритм применения матричного метода.
15. Цель хранения агрегатных данных в системах OLAP;
16. Что такое таблица фактов;
17. Что представляет собой куб созданный с помощью аналитических служб Microsoft;
18. Для чего нужны службы преобразования данных;
19. Для чего предназначен Data Transformation Services (DTS);
20. Что содержит пакет DTS (DTS package) и для чего он нужен;
21. Трансформацию из каких хранилищ данных поддерживает Data Transformation Services.

22. Какую роль в экономическом анализе выполняет способ сравнения?
23. Объясните способы построения детерминированных факторных моделей.
24. Опишите алгоритм применения наиболее простых способов детерминированного факторного анализа: способа цепных подстановок, способа разниц.
25. Какие приемы применяются для распределения неразложимого остатка по факторам?
26. Охарактеризуйте достоинства и опишите алгоритм применения логарифмического и интегрального методов.

Практическая работа 2 Оценивание главных факторов многомерной выборки

Цель: научиться оценивать главные факторы многомерной выборки

Вопросы по практической работе:

1. Числовые характеристики многомерной выборки, вектор выборочных средних, выборочная ковариационная матрица, свойства выборочных характеристик.
2. Оценки метода максимального правдоподобия параметров многомерной нормальной совокупности.
3. Проверка гипотез: о значениях и равенстве векторов средних нормальных совокупностей; о значениях и равенстве матриц ковариаций нормальных совокупностей; о однородности нормальных совокупностей; о независимости многомерных нормальных случайных величин.

Тема 3. Вероятностное моделирование условий неопределенности

Контрольные вопросы

1. Что понимается под понятием неопределенность?
2. Математическая модель задач принятия решений в условиях неопределенности?
3. Что понимается под понятием риск?
4. Как определяется матрица рисков?
5. Раскройте суть критерия Вальда?
6. Каковы преимущества и недостатки критерия Сэвиджа?

Практическая работа 3 Кластерный анализ данных

Цель: Изучение алгоритма кластеризации, поиск кластеров в заданном наборе данных.

Вопросы по практической работе:

1. Поясните необходимость использования карт Кохонена при кластеризации.
2. Объясните общий принцип построения самоорганизующейся карты признаков Кохонена.
3. Каким образом производится назначение размеров и формы ячеек (нейронов) карты Кохонена?
4. Как осуществляется назначение начальных значений весовых коэффициентов нейронов?
5. Поясните понятия скорости и радиуса обучения нейросети.
6. Какие критерии используются для остановки процесса обучения?

Тема 4. Множественный регрессионный анализ

Контрольные вопросы

1. Для чего может использоваться модель регрессии?
2. К чему приводит мультиколлинеарность факторных переменных при регрессионном анализе?
3. Что характеризуют коэффициенты регрессии?
4. Как оценивается значимость коэффициентов модели регрессии?
5. Как проверяется адекватность модели регрессии?

6. Вероятность.
7. Случайные блуждания - закон арксинуса.
8. Предельные теоремы.
9. Что характеризует коэффициент детерминации?
10. По каким направлениям оценивается качество модели регрессии?
11. Как оценивается влияние отдельных факторов на зависимую переменную на основе модели?
12. Как проверяется выполнение предпосылок МНК?
13. Как прогнозируется поведение исследуемого объекта. Понятие точечного и интервального прогноза?
14. Дискриминантные функции и их геометрическая интерпретация
15. Расчет коэффициентов дискриминантной функции
16. Классификация при наличии двух обучающих выборок
17. Классификация при наличии k обучающих выборок
18. Взаимосвязь между дискриминантными переменными и дискриминантными функциями

Практическая работа 4 Дискриминантный анализ данных

Цель: освоить дискриминантный анализ данных

Вопросы по практической работе:

1. Цель дискриминантного анализа
2. Постановка задачи дискриминантного анализа
3. Что такое априорные и апостериорные вероятности
4. Предположения и ограничения в дискриминантном анализе

Тема 5. Классификация многомерных измерений. Кластерный анализ

Контрольные вопросы

1. Общая схема проверки статистических гипотез.
2. Сравнение выборочной средней с гипотетической средней нормальной совокупности.
3. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
4. Расстояния Махаланобиса,
5. Расстояния Хемминга,
6. Анализ дискриминантных информантов.
7. Машины опорных векторов
8. Задача классификации при отсутствии обучающих выборок.
9. Определение меры близости объектов в задачах классификации.
10. Определение расстояния между кластерами.
11. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
12. Критерий согласия Пирсона хи-квадрат
13. Расстояния Кульбака-Ляйблера
14. Иерархические агломеративные методы, методы одиночной, полной и средней связи, метод Уорда.
15. Итеративные методы, метод k -средних, метод поиска сгущений. Функционалы качества разбиения при известном и неизвестном числе кластеров.
16. Критерии значимости различия кластеров

Практическая работа 5 Метод динамических сгущений

Цель: изучить метод динамических сгущений

Вопросы по практической работе:

1. Характеристика процесса сгущения.

2. Влияние электролитов и коагулянтов на скорость осаждения минеральных частиц.
3. Методика определения удельной поверхности сгущения.
4. Влияние плотности пульпы на скорость осаждения.

Тема 6. Непараметрические методы. Нечеткие вычисления

Контрольные вопросы

1. Когда применяется показатель соответствия «хи-квадрат»?
2. На чем основан расчет показателя χ^2 ?
3. Что такое «нулевая гипотеза»?
4. Из каких этапов складывается исчисление критерия соответствия «хи-квадрат»?
5. Шкалы измерений. Критерий
6. Уилкоксона и медиана Ходжеса-Лемана.
7. Экспертные методы
8. Как определяется число степеней свободы при расчете критерия соответствия?
9. Как оценивается полученный результат показателя соответствия?
10. Когда различия между несколькими сравниваемыми группами оцениваются как существенные?
11. Динамические сгущения, метод Мак-Кина
12. Шкалы измерений. Критерий
13. Уилкоксона и медиана Ходжеса-Лемана.
14. Экспертные методы

Практическая работа 6 Анализ иерархий Т. Саати

Цель: изучить анализ иерархий Саати

Вопросы по практической работе:

1. Особенности применения метода анализа иерархий, его преимущества и недостатки
2. Понятие и характеристика метода анализа иерархий
3. Применение метода анализа иерархий
4. Преимущества и недостатки метода

Тема 7. Нейроматематика. Эволюционные алгоритмы

Контрольные вопросы

5. Поиск ассоциативных правил.
6. Секвенциальный анализ.
7. Перцептрон Розенблатта и искусственный нейрон.
8. Архитектура нейросетей
9. Функция Растригина.
10. Классификация генетических алгоритмов.
11. Адаптация.
12. Модификация
13. Что представляет собой математическая модель нейрона? Как выглядит формульное представление алгоритма обучения по дельта-правилу?
14. Какое ограничение имеет линейный нейрон?
15. Можно ли обучить линейный нейрон выполнять логическую функцию исключающего ИЛИ?
16. Каким алгоритмом обучают многослойные НС?
17. Из каких основных этапов состоит алгоритм обратного распространения ошибки?
18. Классификация генетических алгоритмов.

Практическая работа 7 ННН-информация (метод Хованова)

Цель: изучить ННН-информация (метод Хованова)

Вопросы по практической работе:

1. Что вы понимаете под многокритериальной классификацией?
2. Почему алгоритм обратного распространения ошибки относится к классу алгоритмов градиентного спуска?
3. Как влияет функция принадлежности на правило изменения весов в обратном алгоритме распространения ошибки?
4. Какие функции активации могут быть назначены для нейронов НС прямого распространения?

Тестовые задания

1. Аналитик это ...
 - а) специалист в области анализа и моделирование
 - б) специалист в предметной области;
 - в) человек, решающий определенные задачи;
 - г) человек, который имеет опыт в программировании.
2. Эксперт это ...
 - а) специалист в области анализа и моделирование;
 - б) специалист в предметной области;
 - в) человек, решать определенные задачи;
 - г) человек, который имеет опыт в программировании.
3. Задача классификации сводится к ...
 - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
 - б) определения класса объекта по его характеристиками;
 - в) определение по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра;
 - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
4. Задача регрессии сводится к ...
 - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
 - б) определения класса объекта по его характеристиками;
 - в) определение по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра;
 - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
5. Задача кластеризации заключается в ...
 - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
 - б) определения класса объекта по его характеристиками;
 - в) определение по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра;
 - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
6. Целью поиска ассоциативных правил является ...
 - а) нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
 - б) определения класса объекта по его характеристиками;
 - в) определение по известным характеристиками объекта значение некоторого его параметра;
 - г) поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.
7. До предполагаемых моделей относятся такие модели данных:

- а) модели классификации и последовательностей;
 - б) регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
 - в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
 - г) модели классификации, последовательностей и исключений.
- 8 В описательных моделях относятся следующие модели данных:
- а) модели классификации и последовательностей;
 - б) регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
 - в) классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
 - г) модели классификации, последовательностей и исключений.
- 9 Модели классификации описывают ...
- а) правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
 - б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
 - в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
 - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
- 10 Модели последовательностей описывают ...
- а) правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
 - б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
 - в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
 - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
- 11 Регрессивные модели описывают ...
- а) правила или набор правил в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
 - б) функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
 - в) функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
 - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.
12. Виды лингвистической неопределенности:
- а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами;
 - б) неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая);
 - в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость)
 - г) неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).
13. Модели исключений описывают ...
- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
 - б) ограничения на данные анализируемого массива;
 - в) закономерности между связанными событиями;
 - г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

14 Итоговые модели обнаружат ...

- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
- б) ограничения на данные анализируемого массива;
- в) закономерности между связанными событиями;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализа.

15 Модели ассоциации проявляют ...

- а) исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
- б) ограничения на данные анализируемого массива;
- в) закономерности между связанными событиями;
- г) группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализа.

16 Виды физической неопределенности данных:

- а) неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами; случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью)
- б) неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая);
- в) случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость);
- г) неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).

17 Очистка данных — ...

- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
- б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
- в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязку аналитического задачи
- г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

18 Обогащение — ...

- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
- б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
- в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязку аналитического задачи
- г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему.

19 Консолидация — ...

- а) комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.
- б) процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
- в) объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться по-

лезными для развязку аналитического задачи

г) комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

20 Транзакция — ...

а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных

б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов

в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных

г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

21 Метаданные — ...

а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных

б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов

в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных

г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

22 Классификация — ...

а) некоторый набор операций над базой данных, который рассматривается как единственное завершено, с точки зрения пользователя, действие над некоторой информацией, обычно связано с обращением к базе данных

б) разновидность систем хранения, ориентирована на поддержку процесса анализа данных целостность, обеспечивает, непротиворечивость и хронологию данных, а также высокую скорость выполнения аналитических запросов

в) высокоуровневые средства отражения информационной модели и описания структуры данных

г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

23 Регрессия — ...

а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных

б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных,

описывающих свойства объектов

в) выявление закономерностей между связанными событиями

г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных

24 Кластеризация — ...

а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных

б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных,

- описывающих свойства объектов
- в) выявление закономерностей между связанными событиями
 - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных.
- 25 Ассоциация — ...
- а) это установление зависимости непрерывной выходной переменной от входных переменных
 - б) эта группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
 - в) выявление закономерностей между связанными событиями
 - г) это установление зависимости дискретной выходной переменной от входных переменных
- 26 Машинное обучение — ...
- а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных
 - б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
 - в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.
 - г) подразделение искусственного интеллекта изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных
- 27 Аналитическая платформа — ...
- а) специализированный программный решение (или набор решений), который включает в себя все инструменты для извлечения закономерностей из сырых данных
 - б) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
 - в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.
 - г) подразделение искусственного интеллекта изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться на данных
- 28 Обучающая выборка — ...
- а) эта группировка объектов (Наблюдений, событий) на основе данных, описывающих свойства объектов
 - б) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат
 - в) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, что и отвечает ему правильный выходной результат.
 - г) выявление в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности
- 29 Ошибка обучения — ...
- а) это ошибка, допущенная моделью на учебной множества.
 - б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестовой множества
 - в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных
 - г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример,

содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат

30 Ошибка обобщения — ...

а) это ошибка, допущенная моделью на учебной множества.

б) это ошибка, полученная на тестовых примерах, то есть, что вычисляется по тем же формулам, но для тестовой множества

в) имена, типы, метки и назначения полей исходной выборки данных

г) набор данных, каждая запись которого представляет собой учебный пример, содержащего заданный входной влияние, и соответствующий ему правильный выходной результат

31. Какие науки включены в Data Mining?

а. статистика, базы данных, искусственный интеллект;

б. информатика, базы данных, статистика;

с. искусственный интеллект, базы данных, базы знаний;

д. информатика, базы данных, хранилища данных.

32. Каким образом технология Data Mining используется в интернет?

а. для создания сайтов;

б. для организации поисковых систем;

с. для отображения web-страниц.

33. Какие задачи решаются в СППР?

а. ввод данных, преобразование данных, вывод данных;

б. ввод данных, модификация данных, передача данных;

с. ввод данных, хранение данных, анализ данных.

34. Какой класс задач анализа отвечает за выполнение запросов?

а. информационно-поисковый;

б. оперативно-аналитический;

с. интеллектуальный.

35. Какой класс задач анализа отвечает за обобщение данных?

а. информационно-поисковый;

б. оперативно-аналитический;

с. интеллектуальный.

36. Какой класс задач анализа отвечает за построение моделей?

а. информационно-поисковый;

б. оперативно-аналитический;

с. интеллектуальный.

37. Какой класс задач анализа отвечает за поиск закономерностей в данных?

а. информационно-поисковый;

б. оперативно-аналитический;

с. интеллектуальный.

38. Какая подсистема СППР отвечает за ввод данных?

а. OLTP;

б. хранилище данных;

с. SQL; d. OLAP;

e. Data Mining.

39. Какая подсистема СППР отвечает за хранение данных?

а. OLTP;

б. хранилище данных;

с. SQL;

д. OLAP;

e. Data Mining.

40. Какая подсистема СППР отвечает за информационно-поисковый анализ дан-

ных?

- a. OLTP;
 - b. хранилище данных;
 - c. SQL;
 - d. OLAP;
 - e. Data Mining.
41. Какая подсистема СППР отвечает за оперативный анализ данных?
- a. OLTP;
 - b. хранилище данных;
 - c. SQL;
 - d. OLAP;
 - e. Data Mining.
42. Какая подсистема СППР отвечает за интеллектуальный анализ данных?
- a. OLTP; b. хранилище данных; c. SQL;
 - d. OLAP;
 - e. Data Mining.
43. Как реализуется подсистема ввода данных?
- a. с помощью технологии Data Mining;
 - b. с помощью базы данных;
 - c. с помощью СУБД;
 - d. с помощью хранилища данных;
 - e. с помощью витрины данных.
44. Какие данные могут храниться в системе анализа?
- a. детализированные;
 - b. обобщенные;
 - c. детализированные и обобщенные.
45. Могут ли в системе анализа храниться данные в разных форматах?
- a. могут;
 - b. не могут;
 - c. могут только данные в текстовых форматах.
46. Какие данные могут храниться в системе анализа?
- a. нормализованные;
 - b. избыточные (денормализованные);
 - c. частично нормализованные.

10.2 Критерии оценки результатов текущего контроля освоения дисциплины

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
Хорошо, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
Удовлетворительно,	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных

пороговый	положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки практической работы

Оценка «отлично» – ставится, если обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания. А также, если обучающийся имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – ставится, если обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. А также, если обучающийся показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – ставится, если обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя. А также, если обучающийся в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» – ставится, если обучающийся даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. А также, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценки тестовых заданий

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

10.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для проведения зачета с оценкой

1. Основная цель анализа данных
2. Формализованное описание факта.
3. Принципы анализа данных, предложенные Дж. Тьюки
4. Три уровня анализа информации. Чем они отличаются
5. Отличие классификации от кластеризации
6. Перегрузка информацией и Data Mining. Первичная информация - данные - знания
7. Модели вместо законов. Сложные системы. Модели. Законы, модели и гипотезы
8. Системы и модели. Необычные свойства нелинейных систем
9. Модели информационно - развивающихся систем. Теорема Гёделя. Способность к адаптации
10. Функции матричного аргумента
11. Системы дифференциальных уравнений и матричная экспонента
12. Скалярные функции матричного аргумента. Оператор trace
13. Системы нелинейных уравнений и матрица Якоби
14. Определение типа экстремума и матрица Гесса
15. Многомерный нормальный закон
16. Оптимальный среднеквадратический линейный прогноз
17. Моделирование многомерных случайных данных
18. Оценки параметров многомерного нормального закона
19. Предельные теоремы.
20. Экстремальные свойства нормального закона
21. Построение двумерной нормальной плотности и ее линий уровня
22. Определение параметров доверительного эллипса
23. Построение доверительного эллипса заданной надежности 1- α
24. Обратная задача
25. Точечное оценивание параметров
26. Проверка гипотез и доверительное оценивание
27. Ортогональная регрессия
28. Взвешенный МНК
29. Метод наименьших модулей
30. Оценки минимального контраста
31. Оптимальный среднеквадратический линейный прогноз
32. Множественная регрессия
33. Восстановление пропусков в данных
34. Общая постановка задачи параметрической оптимизации.
35. Производная по направлению и градиент. Свойства градиента. Метод наискорейшего спуска.
36. Методы случайного поиска.
37. Оптимизация при наличии ограничений. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
38. Специальные задачи оптимизации.
39. Многокритериальная оптимизация.
40. Главные компоненты и факторный анализ
41. Нелинейные главные компоненты (Проектирование с контрастированием)
42. Дискриминантный анализ (разные подходы)
43. Критерии значимости.
44. Основные критерии нормальной теории и их многомерные аналоги.
45. Информационные расстояния
46. Аппроксимация распределений статистик критериев (техника Монте-Карло)
47. Дискриминантные информанты и классификация

48. Оценка вероятностей ошибочной классификации
49. Классификация на основе линейных дискриминантных форм
50. Кластеризация. Выбор метрики
51. Метод к средних и EM-алгоритм
52. Иерархическая кластеризация на основе дендрограммы
53. Оценка качества разделения
54. Непараметрические методы
55. Ранговые методы. Шкалы измерений
56. Ранговые методы. Критерий Вилкоксона и медиана Ходжеса-Лемана
57. Статистические методы в экспертных оценках
58. Сглаживание данных
59. Локально-полиномиальное сглаживание
60. Экспоненциальный фильтр
61. Нечеткая информация и выводы
62. Нечеткая аппроксимация
63. Нечеткая кластеризация
64. Виды нейронных сетей
65. Области применения нейронных сетей

10.4 Показатели, критерии и шкала оценивания ответов на зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя