

Автономная некоммерческая организация высшего образования

«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы экспертизы систем на основе
анализа данных»

Направление подготовки: **27.04.03 «Системный анализ и управление»**

Направленность(профиль): **«Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах»**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **заочная**

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы экспертизы систем на основе анализа данных» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.04.03 «Системный анализ и управление» и магистерской программы подготовки «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: к.т.н., доцент Л.В. Боброва, заведующая кафедрой информационных технологий и безопасности

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол № 1.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Системный анализ и управление».

Основные цели освоения дисциплины:

– изучение сущности методов анализа данных и особенностей их корректного применения в различных информационных ситуациях в процессе проведения экспертизы сложных систем;

– овладение в комплексе научно-методическим аппаратом анализа данных при исследовании сложных систем, навыками, умениями проведения обоснования, выбора и использования различных методов анализа данных для достижения целей экспертизы сложной системы с применением современных пакетов прикладных программ обработки данных;

– знакомство с принципами построения, основными характеристиками и возможностями современных комплексов анализа данных и перспективами их развития для решения задач экспертизы сложных систем.

Основная задача освоения дисциплины – углубление и расширение студентами знаний в области анализа данных и развитие навыков применения современных информационных технологий обработки данных для проведения экспертизы сложных систем.

1.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Иметь представление:

- о структуре экспертных систем и направлениях их развития;
- о комплексных системах анализа данных.

Знать:

- сущность основных методов анализа данных и области их применения для проведения экспертизы систем;
- алгоритмы применения методов анализа данных в процессе проведения экспертизы систем;
- основные характеристики и возможности средств автоматизации процесса экспертизы.

Уметь:

- проводить обоснование, выбор и использование совокупности методов анализа данных для проведения экспертизы сложных систем;
- осуществлять сбор, подготовку и обработку исходных данных для исследования сложных систем с использованием методов анализа данных;
- интерпретировать результаты анализа данных.

Владеть:

- современными информационными технологиями анализа данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части по выбору основной образовательной программы подготовки магистров по направлению «Системный анализ и управление» и изучается магистрами программы «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах» в течение 2-х семестров.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются в научно-исследовательской работе и при написании магистерской диссертации.

Изучение дисциплины осуществляется в ходе лекционных занятий с решением конкретных задач в различных информационных ситуациях на занятиях, в течение 2-х семестров, в первом семестре производится промежуточная аттестация в виде зачета и во втором семестре процесс изучения завершается сдачей экзамена.

Теоретический материал состоит из 2 разделов и основным назначением курса является углубление знаний и формирование навыков в постановке и решении практических задач сетевого моделирования комплекса работ в процессе проведения системных исследований и управления сложными системами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Зачёт (экзамен)
1	Раздел 1. Основные понятия дисциплины	18/0,5	0,5			17,5		
2	Раздел 2. Классификация данных с использованием детерминированных моделей	18/0,5	0,5			17,5		
3	Раздел 3. Классификация данных на основе статистических моделей	18/0,5	0,5	2		15,5		
4	Раздел 4 Кластерный анализ	18/0,5	0,5	4		13,5		
5	всего за 1 семестр	72/2	2	6		64		зач
6	Раздел 5. Методы снижения размерностей данных	36/1	1	1		34		
7	Раздел 6. Анализ временных рядов	36/1	1	1		34		
8	Раздел 7. Системы DATA MINING. в задачах анализа и интерпретации данных	18/0,5	1	2		15		
9	Раздел 8. Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных	18/0,5	1	2		15		
10	всего за 2 семестр	108/3	4	6		98	1	экз
	ИТОГО	180/1	6	12		162	1	зач экз

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные понятия дисциплины

Предмет и задачи дисциплины. Экспертиза систем и пути её автоматизации. Требования к экспертным системам. Введение в анализ данных. Проблема обработки данных. Матрица данных. Гипотезы компактности и скрытых факторов. Структура матрицы данных и задачи обработки. Матрица объект-объект и признак-признак. Расстояние и близость. Измерение признаков. Отношения и их представление. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал. Проблема адекватности. Основные задачи анализа и интерпретации данных.

Раздел 2. Классификация данных с использованием детерминированных моделей

Решающие поверхности и дискриминантные функции. Линейные дискриминантные функции классификатор по минимуму расстояния. Линейная делимость. Кусочно-линейные дискриминантные функции. Нелинейные дискриминантные функции. Потенциальные функции как дискриминантные функции. Пространство весов. Процедуры обучения с коррекцией ошибок: правило с фиксированным приращением, правило абсолютной коррекции, частично корректирующее правило. Обобщенные градиентные методы. Перцептронный критерий. Процедуры обучения на основе минимальной среднеквадратичной ошибки: псевдоинверсный метод, метод Хо-Кашьяпа.

Раздел 3. Классификация данных на основе статистических моделей

Функция потерь. Байесовская дискриминантная функция. Принятие решения по максимуму правдоподобия. Оптимальная дискриминантная функция для нормально распределенных образов. Дискриминантная функция Фишера. Множественный дискриминантный анализ. Пошаговый дискриминантный анализ. Ошибки классификации. Примеры построения статистических дискриминантных функций для различных статистических нескольких моделей данных. Обучение для статистических дискриминантных функций. Оценки максимального правдоподобия, байесовские оценки.

Непараметрическое оценивание. Парзенские окна, метод непараметрического оценивания на основе K -ближайшего соседства.

Раздел 4. Кластерный анализ

Основные типы задач кластерного анализа. Меры подобия и функции расстояния. Выбор критерия кластеризации. Кластерные методы, основанные на евклидовой метрике. Иерархическая кластеризация. Метод K -внутригрупповых средних. Использование методов теории графов в задачах кластеризации. Кластеризация на основе анализа плотностей вероятностей.

Раздел 5. Методы снижения размерностей данных

Анализ матриц исходных данных. Метод главных компонент. Корреляционная матрица и ее основные свойства. Собственные векторы и собственные числа корреляционной матрицы. Приведение корреляционной матрицы к диагональной форме. Геометрическая интерпретация главных компонент на плоскости. Модели факторного анализа. Оценка факторных

нагрузок методом максимального правдоподобия и центроидным методом. Вращение факторов и их интерпретация. Использование кластеризации признаков для снижения размерности. Многомерное шкалирование (МИ). Метрический и неметрический подход к МИ. Методы ортогонального

проектирования. Нелинейные методы МИ. Многомерное шкалирование неметрических данных. Многомерные развертки.

Раздел 6. Анализ временных рядов

Классификация методов прогнозирования. Оценивание трендов.

Методы

скользящего среднего. Экспоненциальное сглаживание. Регрессионный анализ и прогнозирование. Линейные параметрические модели временных рядов. Методы оценивания моделей авторегрессии, скользящего среднего и смешанных моделей. Сезонные модели. Прогнозирование на основе

параметрических моделей. Прогнозирование с использованием нейронных сетей.

Раздел 7. Системы DATA MINING. в задачах анализа и интерпретации данных

Понятие об интеллектуальных системах анализа и интерпретации данных. DATA MINING - системы извлечения новых знаний из данных. Типы систем DATA MINING - предметно-ориентированные аналитические системы, статистические пакеты, нейронные сети, деревья решений, обнаружение логических закономерностей, генетические алгоритмы, системы визуализации многомерных данных.

Раздел 8. Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных

Табличные процессоры и базы данных в задачах обработки данных. Виды статистических пакетов. Требования к статистическим пакетам общего назначения. Общая характеристика пакетов "STATGRAFICS Plus", "STATISTICA", SAS, SPSS.

Комплексные системы класса DATA MINING для обработки данных - "PolyAnalyst", Intelligent Miner.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Вариант 1.

Задача 1. Привести основные процедуры обучения на основе минимальной среднеквадратичной ошибки.

Задача 2. Поясните алгоритм множественного дискриминантного анализа и пошагового дискриминантного анализа.

Задача 3. Правило выбора критерия кластеризации

возможности замещения ресурсов.

Вариант 2.

Задача 1. Пояснить правила использования методов теории графов в задачах кластеризации.

Задача 2. Сущность метода главных компонент.

Задача 3. Перечислить линейные параметрические модели временных рядов.

Вариант 3.

Задача 1. Пояснить типы систем DATA MINING.

Задача 2. Применение табличных процессоров и баз данных в задачах обработки данных.

Задача 3. Дать понятие комплексных системы класса DATA MINING для обработки данных.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету, экзамену

1. Проблема обработки данных. Матрица данных. Гипотезы компактности и скрытых факторов.
2. Структура матрицы данных и задачи обработки. Матрица объект- объект и признак-признак.
3. Основные типы шкал. Проблема адекватности. Основные задачи анализа и интерпретации данных.
4. Решающие поверхности и дискриминантные функции. Линейные дискриминантные функции
5. Нелинейные дискриминантные функции. Потенциальные функции как дискриминантные функции.
6. Процедуры обучения с коррекцией ошибок.
7. Принятие решения по максимуму правдоподобия. Оптимальная дискриминантная функция для нормально распределенных образов. Дискриминантная функция Фишера.
8. Множественный дискриминантный анализ. Пошаговый дискриминантный анализ.
9. Оценки максимального правдоподобия, байесовские оценки. Непараметрическое оценивание.

10. Основные типы задач кластерного анализа. Меры подобия и функции расстояния. Использование методов теории графов в задачах кластеризации. Кластеризация на основе анализа плотностей вероятностей.
11. Анализ матриц исходных данных. Метод главных компонент. Корреляционная матрица и ее основные свойства.
12. Собственные векторы и собственные числа корреляционной матрицы. Приведение корреляционной матрицы к диагональной форме.
13. Геометрическая интерпретация главных компонент на плоскости. Модели факторного анализа. Оценка факторных нагрузок методом максимального правдоподобия и центроидным методом.
14. Прогнозирование на основе параметрических моделей. Прогнозирование с использованием нейронных сетей.
15. Понятие об интеллектуальных системах анализа и интерпретации данных DATA MINING.
16. Табличные процессоры и базы данных в задачах обработки данных. Виды статистических пакетов.
17. Требования к статистическим пакетам общего назначения. Общая характеристика пакетов "STATGRAFICS Plus", "STATISTICA", SAS, SPSS.
18. Комплексные системы класса DATA MINING для обработки данных - "PolyAnalyst", Intelligent Miner.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Губанов Д. А. Сетевая экспертиза [Электронный учебник] : Монография / Губанов Д. А., 2012, Ай Пи Эр Медиа. - 169 с.
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8529>
2. Малышева Е. Н. Экспертные системы [Электронный учебник] : Учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Малышева Е. Н., 2010, Кемеровский государственный университет культуры и искусств. - 86 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22126>

3. Заляжных, В. А. Экспертные системы комплексной оценки безопасности автоматизированных информационных и коммуникационных систем / В. А. Заляжных, А. В. Гирик. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2014. — 139 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65733.html>

Дополнительная литература:

1. Джарратано Дж. Экспертные системы : принципы разработки и программирование : производственно-практическое издание / Дж. Джарратано, Г. Райли ; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицина], 2007, Вильямс. - 1147 с.

2. Луков Вал. А. Социальная экспертиза [Электронный учебник] : Учебное пособие / Луков Вал. А., 2012, Московский гуманитарный университет. - 170 с.

Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8619>

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИ-

КАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем модулей студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология

работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

– Технология мультимедиа в режиме диалога.

– Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

– Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

1 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к разделу 1	0 – 15
Контрольный тест к разделу 2	0 – 10
Контрольный тест к разделу 3	0 – 10
Контрольный тест к разделу 4	0 – 10
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

Зачтено	51 – 68
Незачтено	Менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

2 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к разделу 5	0 – 15
Контрольный тест к разделу 6	0 – 10
Контрольный тест к разделу 7	0 – 10
Контрольный тест к разделу 8	0 – 10
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

итог	баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Не удовлетворительно	0 – 50

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

Бонусы	баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рац. предложения)	0 - 50

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

общекультурные (ОК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1	ОК-3	Контрольный тест 1
2	Раздел 2	ОК-3	Контрольный тест 2
3	Раздел 3	ОК-3	Контрольный тест 3 Практическая работа
4	Раздел 4	ОК-3	Контрольный тест 4 Практическая работа
5	Раздел 5	ОК-3	Контрольный тест 5 Практическая работа
6	Раздел 6	ОК-3	Контрольный тест 6 Практическая работа
7	Раздел 7	ОК-3	Контрольный тест 7 Практическая работа
8	Раздел 8	ОК-3	Контрольный тест 8 Практическая работа
	Итого	ОК-3	Контрольная работа 1 Контрольная работа 2; Итоговый контрольный тест 1 Итоговый контрольный тест 2

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	<p>Знать: (ОК-3)</p> <ul style="list-style-type: none"> -сущность основных методов анализа данных и области их применения для проведения экспертизы систем; -алгоритмы применения методов анализа данных в процессе проведения экспертизы систем; -основные характеристики и возможности средств автоматизации процесса экспертизы. 	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Второй этап	<p>Уметь: (ОК-3)</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить обоснование, выбор и использование совокупности методов анализа данных для проведения экспертизы сложных систем; -осуществлять сбор, подготовку и обработку исходных данных для исследования сложных систем с использованием методов анализа данных; -интерпретировать результаты анализа данных. 	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
Третий этап	<p>Владеть (ОК-3)</p> <p>современными информационными технологиями анализа данных.</p>	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

4. Шкалы оценивания
(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к разделу 1	0 – 15
Контрольный тест к разделу 2	0 – 10
Контрольный тест к разделу 3	0 – 10
Контрольный тест к разделу 4	0 – 10
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

Зачтено	51 – 68
Незачтено	Менее 51

2 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к разделу 5	0 – 15
Контрольный тест к разделу 6	0 – 10
Контрольный тест к разделу 7	0 – 10
Контрольный тест к разделу 8	0 – 10
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

итог	баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Не удовлетворительно	0 – 50

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовые варианты задания на контрольные работы

Вариант 1.

Задача 1. Привести основные процедуры обучения на основе минимальной среднеквадратичной ошибки.

Задача 2. Поясните алгоритм множественного дискриминантного анализа и пошагового дискриминантного анализа.

Задача 3. Правило выбора критерия кластеризации возможности

замещения ресурсов.

Вариант 2.

Задача 1. Пояснить правила использования методов теории графов в задачах кластеризации.

Задача 2. Сущность метода главных компонент.

Задача 3. Перечислить линейные параметрические модели временных рядов.

Вариант 3.

Задача 1. Пояснить типы систем DATA MINING.

Задача 2. Применение табличных процессоров и баз данных в задачах обработки данных.

Задача 3. Дать понятие комплексных системы класса DATA MINING для обработки данных.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

В детерминированной факторной модели:

- а) связи между переменными жестко фиксированы и каждой конкретной величине изменения независимой переменной (фактора) соответствует строго определенное (детерминированное) изменение зависимой переменной (результативного показателя)
- б) связи между переменными не фиксированы и каждой конкретной величине изменения независимой переменной (фактора) соответствует строго определенное (детерминированное) изменение зависимой переменной (результативного показателя)
- в) связи между переменными фиксированы

Дискриминантный анализ — это

- а) статистический метод, предназначенный для изучения отличий между двумя или большим количеством групп объектов с использованием данных о разнообразии нескольких признаков, отличающих эти объекты друг от друга
- б) метод экспертизы систем управления
- в) метод, предназначенный для изучения количество групп объектов

Табличный процессор — это

- а) категория программного обеспечения, предназначенного для работы с электронными таблицами.
- б) текстовый редактор
- в) графический редактор

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 анализа.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.