

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент **Е.Б. Мазаков**

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
**Д. Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	<i>Магистратура</i>
<b>Направление подготовки:</b>	<i>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</i>
<b>Направленность (профиль):</b>	<i>Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем</i>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<i>Магистр</i>
<b>Форма обучения:</b>	<i>очная</i>
<b>Составитель:</b>	<i>доцент Е.Б. Мазаков</i>

**Рабочая программа дисциплины «Технологии обработки информации»** разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 918 от 19 сентября 2017 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «09.04.01 Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем».

Составитель: \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от 01.02.2023 г., протокол № 6.**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Мазаков Е.Б.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологии обработки информации» предназначена для магистров, специализирующихся в областях исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационного и программного обеспечения автоматизированных систем в различных видах экономической деятельности.

**Цель дисциплины** – овладение основными положениями методологии обработки данных, развитие умений и навыков применения инструментальных средств анализа данных в процессе обоснования управленческих решений в различных областях деятельности.

### Основные задачи дисциплины:

- изучение основных теоретических положений технологии обработки данных для решения профессионально-ориентированных задач бизнес-аналитики;
- формирование умений и навыков, позволяющих эффективно использовать современные компьютерные технологии обработки информации для решения поставленной задачи, применять методы интеллектуального анализа данных в исследовательской работе, проектировании и реализации информационных систем;
- формирование навыков использования программных средств для обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований в процессе обоснования управленческих решений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии обработки информации» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Технологии обработки информации» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методология научных исследований», «Методы оптимизации», «Концептуальное проектирование автоматизированных систем».

Особенностью дисциплины является изучение современных подходов к обработке данных, в том числе интеллектуальных методов анализа. Изучаются современные подходы с использованием нейрокомпьютерных сетей и систем, построенных на базе технологий обучения, которые применяются в различных областях деятельности.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Технологии обработки информации» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	ОПК-1	<b>ОПК-1.1. Знать:</b> математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. <b>ОПК-1.2. Уметь:</b> решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных,

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		социально экономических и профессиональных знаний. <b>ОПК-1.3. Владеть:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	ОПК-2	<b>ОПК-2.1. Знать:</b> современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <b>ОПК-2.2. Уметь:</b> обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач. <b>ОПК-2.3. Владеть:</b> навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.	ОПК-7	<b>ОПК-7.1. Знать:</b> функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования. <b>ОПК-7.2. Уметь:</b> приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами. <b>ОПК-7.3. Владеть:</b> навыками настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.
Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	ОПК-8.	<b>ОПК-8.1. Знать:</b> методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы ор-

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		<p>ганизации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов.</p> <p><b>ОПК-8.2. Уметь:</b> выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.</p> <p><b>ОПК-8.3. Владеть:</b> навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств</p>
Способен непосредственно руководить процессами разработки программного обеспечения.	ПКС-1	<p><b>ПКС-1.1. Знать:</b> методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, методологии разработки программного обеспечения, компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними, методы принятия управленческих решений.</p> <p><b>ПКС-1.2. Уметь:</b> использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях, использовать выбранную среду программирования, применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода, использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры, применять методы принятия управленческих решений.</p> <p><b>ПКС-1.3. Владеть:</b> навыками распределения задач на разработку между исполнителями, методами оценки качества формализации и алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов, методами оценки качества и эффективности программного кода, методами принятия управленческих решений по изменению программного кода.</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц или 216 часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Лекции	15	15
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	45	45
<b>Самостоятельная работа студентов (всего), в том числе:</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Подготовка к семинарским занятиям	-	-
Подготовка к практическим занятиям	22	22
Подготовка к лабораторным занятиям	32	32
<b>Вид промежуточной аттестации – экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36(Э)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час</b>	<b>216</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>6</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и курсовая работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
1.	Основы технологий обработки информации	22	3	4	-	15
2.	Технологии хранения, представления и обработки данных	29	2	4	-	23
3.	Технологии предварительной обработки и очистки данных	37	4	6	12	15
4.	Технологии анализа данных	40	4	8	16	12
5.	Технологии Data Mining	52	2	8	17	25
<b>Итого:</b>		<b>180</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>90</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Основы технологий обработки информации	<p>Определение информации с точки зрения теории информации, мера информации, данные и информация. Классификация информационных объектов. Методы кодирования. Детерминированные и случайные процессы, их основные характеристики. Базовая терминология анализа данных, понятие модели и моделирования. Общая структура ИС для анализа производственно- хозяйственной деятельности. Современные технологии анализа данных. Классы задач Data Mining. Классификация программных продуктов для создания аналитических решений. Характеристики аналитических платформ.</p>	3
2.	Технологии хранения, представления и обработки данных	<p>Системы и сети информационного обмена. Обобщенная схема процесса консолидации. Предпосылки появления ХД, Основные требования к ХД, Задачи, решаемые ХД, Детализированные и агрегированные данные, метаданные, Многомерное представление данных и многомерный куб, MOLAP; измерения и факты; операции с многомерным кубом, ROLAP, схемы "звезда" и снежинка", HOLAP, преимущества и недостатки различных архитектур построения ХД. Концепция виртуальных хранилищ данных. Выбор используемых источников данных, Организация процесса извлечения данных, Организация процесса загрузки в ХД. Проблемы обработки больших объемов данных. Концепция OLAP-систем. Правила Кодда, тест FASMI. Манипуляции с OLAP-кубами. Общие визуализаторы: графики, диаграммы, гистограммы, статистика, OLAP-анализ.</p>	2
3.	Технологии предварительной обработки и очистки данных	<p>Классификация проблем в "грязных" данных. Концепция управления качеством информации. Уровни качества данных, оценка пригодности данных к анализу. Оценка качества данных по их происхождению, профайлинг данных. Выявление трудно формализуемых ошибок, Предобработка данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий, Виды аномалий. Обнаружение аномальных значений специальными методами. Способы восстановления пропущенных значений. Трансформация данных. Цели трансформации и ее роль в процессе ETL. Основные методы трансформации. Трансформация временных рядов: скользящее окно, интервал и горизонт прогноза, глубина погружения. Группирование и разгруппирование данных. Объединение данных. Внутреннее и внешнее соединение. Цели квантования, выбор числа интервалов квантования, методы квантования, основные методы нормализации. Нормализация с помощью поэлементных преобразований. Коди-</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак. часах
		рование категориальных данных. Преобразование структур данных.	
4.	Технологии анализа данных	Программное обеспечение для представления информации. Матрицы классификации, диаграммы рассеяния, коэффициенты регрессии, визуализация контроля обучения моделей. Древовидные визуализаторы, визуализаторы связей, двумерные карты. Постановка задачи сокращения размерности. Сокращение признаков на основе информационных оценок. Метод главных компонент. Корреляционный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ. Методы обработки: использование средств СУБД, способы обработки данных, технические мощности систем обработки, особенности построения и использования алгоритмов для обработки больших массивов данных.	4
5.	Технологии Data Mining	Базовая терминология анализа данных, понятие модели и моделирования. Машинное обучение и классы задач Data Mining. Задача ассоциации, кластеризация, классификация и регрессия, статические методы, машинное обучение. Системы обработки входящей текстовой информации, методы поиска текстовой информации. Качество информационно-поисковых систем. Обработка информации с целью получения знаний. Логическая модель представления знаний. Нейросетевые системы и семантические сети.	2
<b>Итого:</b>			<b>15</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудо-емкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Состав инструментальных средств Deductor Studio. Интерфейс системы. Базовые навыки работы	4
2.	Раздел 2	Нормализация входных и выходных данных	4
3.	Раздел 3	Предобработка, очистка и фильтрация данных в Deductor Studio	6
4.	Раздел 4	Кластеризация с помощью алгоритма $k$ -means, $g$ – means Нечеткие модели представления данных.	8
5.	Раздел 5	Методика построения нейросетей	8
<b>Итого:</b>			<b>30</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудо-емкость в ак. часах
1.	Раздел 3	Импорт и очистка данных в Deductor Studio	4
		Выявление дубликатов и противоречий	4
		Трансформация данных и замена значений	4
2.	Раздел 4	Корреляционный анализ данных	4
		Регрессионный анализ данных	4
		Дисперсионный анализ данных	4
		Анализ временных рядов	4
3.	Раздел 5	Классификация с помощью деревьев решений	4
		Кластеризация с помощью алгоритма $k$ -means	4
		Кластеризация с помощью самоорганизующихся карт Кохонена	5
		Поиск ассоциативных правил	4
<b>Итого:</b>			<b>45</b>

#### 4.2.5. Курсовая работа

№ п/п	Тематика курсовых работ
1.	Многомерное представление данных в Deductor Studio
2.	Построение кросс-диаграмм в Deductor Studio
3.	Исследование алгоритмов очистки данных
4.	Исследование алгоритмов фильтрации Deductor Studio
5.	Исследование алгоритмов редактирования выбросов
6.	Спектральная обработка данных в Deductor Studio (преобразование Фурье, вейвлет-преобразование)
7.	Корреляционный анализ данных
8.	Исследование алгоритма факторного анализа
9.	Выявление дубликатов и противоречий в Deductor Studio
10.	Трансформация данных в Deductor Studio
11.	Анализ алгоритмов квантования при анализе данных
12.	Исследование алгоритма сэмплинга и разбиения на множества
13.	Исследование алгоритма конечные классы
14.	Исследование алгоритма ассоциативные правила
15.	Исследование алгоритма $k$ -means кластеризации

№ п/п	Тематика курсовых работ
16.	Исследование алгоритма g-means кластеризации
17.	Исследование алгоритма кластеризации транзакций
18.	Карта Кохонена
19.	Исследование алгоритма EM кластеризации
20.	Линейная регрессия в Deductor Studio
21.	Исследование алгоритма прогнозирования
22.	Исследование алгоритма логистическая регрессия
23.	Методика построения нейронной сети в Deductor Studio
24.	Исследование алгоритма деревьев решений

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

**Лабораторные занятия.** Цели лабораторных занятий:

- развить навыки самостоятельной работы и применения теоретических знаний для решения практических задач;
- приобрести навыки использования компьютерной техники для обработки различных видов информации;
- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоя-

тельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Основы технологий обработки информации**

1. Чем различаются аналитический и информационный подходы к моделированию?

2. Перечислите формы представления данных их типы и виды.

3. Охарактеризуйте типы шкал измерений.

4. Опишите типовую структуру информационно-аналитических систем.

5. Опишите основные этапы интеллектуального анализа данных.

#### **Раздел 2. Технологии хранения, представления и обработки данных**

1. Назовите отличительные черты информационных систем, ориентированных на операционную (транзакционную) обработку данных (OLTP). Назовите отличительные черты информационных систем оперативного анализа данных (OLAP).

2. Назовите общие свойства хранилищ данных. Назовите основные принципы построения хранилищ данных.

3. Назовите особенности реляционного хранилища данных. Назовите особенности гибридного хранилища данных. Назовите особенности виртуального хранилища данных.

4. В чем состоит суть концепции организации многомерной модели данных. Опишите структуру многомерного хранилища данных.

5. Охарактеризуйте возможности OLAP-кубов.

#### **Раздел 3. Технологии предварительной обработки и очистки данных**

1. В чем состоит суть оценки качества данных по их происхождению.

2. Перечислите состав типового набора инструментов предобработки данных в аналитических приложениях.

3. В чем состоит суть фильтрации данных?

4. В чем состоит суть обработки дубликатов и противоречий?

5. Перечислите виды аномалий данных. Охарактеризуйте обнаружение аномальных значений специальными методами.

#### **Раздел 4. Технологии анализа данных**

1. В чем польза предварительного исследования данных в дополнение к результатам автоматического компьютерного анализа?

2. Почему доверительный интервал полезнее, чем оценка значения?

3. Какие проблемы возникают при наличии выбросов значений?

4. Что такое дерево вероятностей?

5. В чем разница между корреляционным анализом и регрессионным анализом данных?

#### **Раздел 5. Технологии Data Mining**

1. Какие технологии относятся к интеллектуальному анализу данных?

2. Что такое обучение с учителем и обучение без учителя?

3. Для чего служат алгоритмы g-mean и k-mean?

4. В чем состоит суть алгоритма CART?

5. В чем состоит суть алгоритма Apriori?

## 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1. Примерный перечень вопросов:

1. Классы задач Data Mining.
2. Классификация программных продуктов для создания аналитических решений.
3. Аналитический и информационный подходы к моделированию.
4. Структурированные данные: формы представления данных, типы данных, виды данных.
5. Спектральная обработка данных в Deductor Studio (преобразование Фурье, вейвлет-преобразование)
6. Основные этапы интеллектуального анализа данных.
7. Машинное обучение и классы задач Data Mining.
8. Структура и архитектура информационно-аналитических систем и систем поддержки принятия решений.
9. Информационные системы, ориентированные на операционную (транзакционную) обработку данных (OLTP). Информационные системы оперативного анализа данных (OLAP).
10. Общие свойства хранилищ данных. Реляционные, гибридные и виртуальные хранилища данных. Витрины данных.
11. Концепция организации многомерной модели данных.
12. Стадии создания хранилищ данных. Аналитические платформы построения хранилищ данных.
13. Технологии реализации хранилищ данных компаний Microsoft и Oracle.
14. Структура многомерного хранилища данных, основные возможности OLAP-кубов.
15. Организация облачных хранилищ данных.
16. Уровни очистки данных. Оценка пригодности данных к анализу
17. Оценка качества данных по их происхождению.
18. Предобработка данных и ее отличие от очистки. Типичный набор инструментов предобработки в аналитическом приложении
19. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий
20. Виды аномалий данных. Обнаружение аномальных значений специальными методами.
21. Трансформация, объединение и квантование данных.
22. Дисперсионный анализ.
23. Ковариация и корреляция.
24. Простая и множественная линейная регрессия. Оценка соответствия линейной регрессии реальным данным.
25. Регрессия с категориальными входными переменными.
26. Множественная логистическая регрессия.
27. Простой байесовский классификатор.
28. Временной ряд и его компоненты. Трендовые модели прогнозирования
29. Скользящее среднее и экспоненциальное сглаживание.
30. Ассоциативные правила. Алгоритм Apriori.
31. Методы поиска логических закономерностей.
32. Задачи кластерного анализа. Иерархические и итеративные методы кластеризации. Особенности кластеризации в качественных и количественных шкалах.
33. Кластеризация данных по матрице объект-признак. Кластеризация данных по матрице связи.
34. Алгоритм кластеризации  $k$ -means.
35. Сети и карты Кохонена.

36. Назначение компонентного и факторного анализа. Применение компонентного и факторного анализа к задачам ИАД.
37. Методы распознавания образов с учителем и без учителя.
38. Алгоритмы построения деревьев решений.
39. Информационный подход к моделированию нейрона Принципы построения нейронных сетей. Место нейронных сетей среди других методов решения задач ИАД.
40. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
41. Алгоритм обратного распространения ошибки.
42. Особенности структуры нейронных сетей и ее влияние на свойства сети.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания

#### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая из ИС руководителя (EIS - Executive information system) позволяет получить счетное (строгое) управленческое решение.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система принятия решений (DMSS-Decision Making Support System)</li> <li>2. Экспертная система</li> <li>3. Система на основе задач линейного, нелинейного программирования.</li> <li>4. Система ситуационного управления</li> </ol>
2.	Ковариация служит мерой ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взаимной связи между случайными величинами <math>y</math> и <math>x</math>, то есть стремление одной случайной величины возрастать при возрастании другой.</li> <li>2. Взаимной связи между случайными величинами <math>y</math> и <math>x</math>, то есть стремление одной случайной величины возрастать или убывать при возрастании или убывании другой.</li> <li>3. Взаимной связи между случайными величинами <math>y</math> и <math>x</math>, то есть стремление одной случайной величины убывать при убывании другой.</li> <li>4. Взаимной связи между неслучайными величинами <math>y</math> и <math>x</math>.</li> </ol>
3.	Дендрограмма	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дендрограмма показывает степень близости отдельных объектов и кластеров и демонстрирует в графическом виде последовательность их объединения или разделения.</li> <li>2. Визуализатор, используемый для представления результатов работы нейросети.</li> <li>3. Дендрограмма показывает результаты вейвлет преобразования данных.</li> <li>4. Дендрограмма показывает трехмерное изображение диаграммы связей.</li> </ol>
4.	Для какого процесса спектральная плотность колебательного процесса равна бесконечности на одной из частот и равна 0 на всех остальных частотах.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигармонический</li> <li>2. Широкополосный шум</li> <li>3. Гармонический</li> <li>4. Почти периодический</li> </ol>
5.	Выберите, для какого вида предобработки данных используется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Редактирование аномальных значений</li> <li>2. Трансформация данных</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	квантование значений:	3. Сглаживание 4. Заполнение пропусков в значении данных
6.	Адаптивная модель прогнозирования (Adaptive model of forecasting) это ...	1. Самонастраивающаяся рекуррентная модель, отражает динамические свойства временного ряда, учитывает информационную ценность его элементов. 2. Самонастраивающаяся динамическая модель, учитывает информационную ценность его элементов. 3. Самонастраивающаяся рекуррентная модель. 4. Самонастраивающаяся динамическая модель.
7.	Под абстрагированием понимается	1. Выделение существенных характеристик некоторого процесса или объекта. 2. Выделение существенных характеристик некоторого процесса или объекта, которые отличают его от всех остальных и таким образом четко определяют их концептуальные границы относительно дальнейшего рассмотрения и анализа. 3. Выделение существенных входных данных некоторого процесса или объекта. 4. Выделение существенных деталей реализации некоторого процесса или объекта.
8.	Алгоритм Apriori связан с....	1. Поиском ассоциативных правил. 2. Анализом транзакционной базы данных. 3. Анализом фреймовой базы данных. 4. Поиском ассоциативных правил при анализе транзакционной базы данных
9.	Алгоритм CART позволяет	1. Строить деревья решений. 2. Модифицировать нечеткие данные. 3. Сглаживать аномальные выбросы. 4. Производить фильтрацию данных
10.	С какими данными работает алгоритм CART	1. Как с непрерывной, так и с дискретной выходной переменной. 2. Только с дискретными данными. 3. С лингвистической переменной. 4. С двоичным представлением информации.
11.	Каким образом для уравнения регрессии $y=ax+b$ выбираются коэффициенты $a$ и $b$ .	1. Чтобы разность отклонений точек, соответствующих реальным наблюдениям данных, от линии регрессии, была бы минимальной. 2. Чтобы среднее значение отклонений то-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>чек, соответствующих реальным наблюдениям данных, от линии регрессии, было бы минимальным.</p> <p>3. Чтобы сумма квадратов отклонений точек, соответствующих реальным наблюдениям данных, от линии регрессии, была бы минимальной</p> <p>4. Чтобы дисперсия реальных наблюдений от линии регрессии, была бы минимальной.</p>
12.	<p>Выберите верное утверждение по отношению к корреляционной зависимости:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сильная корреляция всегда высокозначима</li> <li>2. Слабая корреляция всегда недостоверна</li> <li>3. Уровень значимости коэффициента корреляции вычисляется при помощи таблицы критических значений.</li> <li>4. Коэффициент корреляции не может быть равен 0</li> </ol>
13.	<p>В каком варианте поставки возможно выполнение следующих функций с данными. Построение моделей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• линейная регрессия,</li> <li>• нейронные сети,</li> <li>• деревья решений,</li> <li>• ассоциативные правила</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic</li> <li>2. Professional</li> <li>3. Enterprise</li> <li>4. В любом</li> </ol>
14.	<p>Значимость регрессионной модели</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень статистической связи между входными переменными регрессионной модели.</li> <li>2. Степень статистической связи между входной (набором входных) и выходной переменными регрессионной модели.</li> <li>3. Степень статистической связи между выходными переменными регрессионной модели</li> <li>4. Оценка достоверности выходных переменных регрессионной модели</li> </ol>
15.	<p>Какая модель организации данных предпочтительна для проведения быстрого анализа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сетевая</li> <li>2. Многомерная</li> <li>3. Реляционная</li> <li>4. Иерархическая</li> </ol>
16.	<p>Выберите верное утверждение для определения OLAP систем:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструмент проверки гипотез при анализе данных</li> <li>2. Язык программирования</li> <li>3. Инструмент построения хранилища данных</li> <li>4. Конкретный программный продукт</li> </ol>
17.	<p>Для какого класса ПО сформули-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ERP</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	рованы 12 правил Кодда :	2. OLAP 3. OLTP 4. KDD
18.	Какой из методов DM наиболее употребим для решения задачи прогнозирования:	1. Кластеризации 2. Регрессии 3. Ассоциативные правила 4. Нейронные сети
19.	Какая из методологий ИТ позволяет получать новые знания из данных учета Производственно хозяйственной деятельности (ПХД):	1. Разведка данных(data mining) 2. OLAP 3. ERP 4. Экспертные системы
20.	Какая из ИС руководителя (EIS - Executive information system) представляет данные для принятия управленческого решения.	1. Система подготовки принятия решений (DSS-Decision Support System) 2. Система принятия решений (DMSS-Decision Making Support System) 3. Экспертная система 4. Система ситуационного управления

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Бектрекинг это...	1. Процедура возврата алгоритма, использующего ветвление при поиске на некоторой структуре данных. 2. Этап алгоритма аппроксимации. 3. Элемент нейросети. 4. Последовательность алгоритмов интеллектуального анализа данных.
2.	Пусть задан временной ряд значений за май, июнь, июль. Какие значения будут анализироваться при горизонте прогнозирования равного 2?	1. За май, июнь, июль, август, сентябрь 2. За июнь и июль. 3. За февраль. 4. За июнь.
3.	Для какого процесса спектральная плотность колебательного процесса равна 0 на всех частотах кроме одной	1. Полигармонический 2. Широкополосный шум 3. Гармонический 4. Почти периодический
4.	Выберите, для какого вида предобработки данных используется способ аппроксимации данных:	1. Сглаживание 2. Удаление шумов 3. Редактирование аномальных значений 4. Заполнение пропусков в значении данных
5.	Что является способом обработки данных для сокращения времени рабо-	1. Комбинирование моделей 2. Сокращение обращений к исходным

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ты программы DM:	<p>даным</p> <p>3. Использование многоядерного процессора</p> <p>4. Разбиение таблиц на разделы и табличные пространства</p>
6.	Что определяется алгоритмом, а не является способом обработки данных для сокращения времени работы программы анализа:	<p>1. Комбинирование моделей</p> <p>2. Использование репрезентативной выборки</p> <p>3. Параллельная обработка</p> <p>4. Сокращение обращений к исходным данным</p>
7.	Какой прием сокращения времени анализа определяется возможностью СУБД:	<p>1. Использование многоядерных процессоров</p> <p>2. Использование при анализе разделов и табличных пространств таблиц</p> <p>3. Использование репрезентативной выборки</p> <p>4. Уменьшение обращений к дисковой памяти</p>
8.	Дихотомия	<p>1. Однократное деление множества данных на две части</p> <p>2. Последовательное деление множества данных на четыре части</p> <p>3. Однократное деление множества данных на тридцать две части</p> <p>4. Последовательное деление множества данных на две части</p>
9.	Выберите ОШИБОЧНОЕ утверждение по отношению к корреляционной зависимости:	<p>1. Уровень значимости коэффициента корреляции вычисляется при помощи таблицы критических значений.</p> <p>2. коэффициент корреляции определяет процентное взаимное влияние переменных</p> <p>3. Коэффициент корреляции более 0.7 является сильным</p> <p>4. Корреляция бывает линейной и нелинейной</p>
10.	Выберите верное утверждение по отношению к корреляционной зависимости:	<p>1. Сильная корреляция всегда высокозначима</p> <p>2. Слабая корреляция всегда недостоверна</p> <p>3. коэффициент детерминации определяет процентное взаимное влияние переменных</p> <p>4. Коэффициент корреляции не может быть равен 0</p>
11.	Идея лифтинга ...	<p>1. Заключается в сокращении числа отсчетов сигнала за счет удаления коррелирующих значений при сохранении среднего значения сигнала.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа																														
		2. Заключается в восстановлении пропущенных данных при сохранении среднего значения сигнала. 3. Заключается в сокращении числа отсчетов сигнала за счет удаления избыточных значений, попадающих в квантили разбиения. 4. Предсказание значений некоторой серии на основании других отсчетов																														
12.	При применении метода k-ближайших соседей k=10 означает	1. Выбирается 10 признаков классификации с одним ближайшим соседом. 2. Выбирается 10 признаков классификации с 10-тью ближайшими соседями. 3. Выбирается ближайший сосед по 10 признакам 4. Каждый объект сравнивается с 10-ю соседями.																														
13.	В каком варианте поставки возможно выполнение следующих функций с данными. Трансформация данных: группировка, сортировка, замена, слияние	1. Academic 2. Professional 3. Enterprise 4. В любом																														
14.	Какие источники/приемники данных допустимы для поставки Academic	1. Офисные приложения (MS Access, MS Excel, MS Office2007+) 2. OLE DB, ODBC, ADO, dbExpress 3. Текстовые файлы 4. Dbase III, IV																														
15.	В составе какой поставки возможно осуществлять экспорт/ импорт данных для Офисные приложения (MS Excel, MS Access, в том числе MS Office 2007+) или 1С:Предприятие 7.7, 8.X	1. Professional 2. Enterprise 3. Prof и Enterpr 4. Любая																														
16.	При использовании метода скользящего окна для обучения при окне в 5 дней определить назначение данных для третьего окна  Временной ряд <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table> 1 окно <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>x1</td><td>x2</td><td>x3</td><td>x4</td><td>x5</td><td>y1</td></tr> </table> 2 окно <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td>x1</td><td>x2</td><td>x3</td><td>x4</td><td>x5</td><td>y1</td></tr> </table> 3 окно <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td><td>x1</td><td>x2</td><td>x3</td><td>x4</td><td>x5</td><td>y1</td></tr> </table> ...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	x1	x2	x3	x4	x5	y1		x1	x2	x3	x4	x5	y1			x1	x2	x3	x4	x5	y1	1. Y1- прогноз по данным за 3-7 день, сравнение с реальными данными 8 дня. 2. Y1- прогноз по данным за 1-5 день, сравнение с реальными данными 6 дня. 3. Y1- прогноз по данным за 2-6 день, сравнение с реальными данными 7 дня. 4. Y1- прогноз по данным за 3-7 день, сравнение со средним значением 6-8 дня.
1	2	3	4	5	6	7	8	9																								
x1	x2	x3	x4	x5	y1																											
	x1	x2	x3	x4	x5	y1																										
		x1	x2	x3	x4	x5	y1																									
17.	Какая модель данных более всего чувствительна к изменениям в предметной области анализа	1. MOLAP 2. HOLAP 3. ROLAP 4. Реляционная модель																														
18.	Выберите, какие задачи решает OLAP	1. схемы покупок характерны для мо-																														

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	система в банке:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. шенничества с кредитными карточками VISA</li> <li>2. процент воровства по украденной кредитной карточке VISA</li> <li>3. отличительные характеристики клиентов с украденной картой VISA</li> <li>4. отличительные характеристики клиентов с украденной картой VISA по отношению к клиентам с украденной картой Master Card</li> </ul>
19.	Выберите определение "Система анализа данных - это ...." :	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Система класса OLTP</li> <li>2. Система класса ERP</li> <li>3. Система класса OLAP</li> <li>4. Экспертная систем</li> </ul>
20.	Выберите неверное утверждение по отношению OLAP системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ограничение исследования по числу уровней агрегации одного измерения</li> <li>2. Ограничение по числу измерений одновременно участвующих в анализе данных</li> <li>3. система выявления знаний из данных</li> <li>4. система проверки гипотез, выдвигаемых пользователем</li> </ul>

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Алгоритм CART позволяет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Строить деревья решений.</li> <li>2. Модифицировать нечеткие данные.</li> <li>3. Сглаживать аномальные выбросы.</li> <li>4. Производить фильтрацию данных.</li> </ul>
2.	Алгоритм последовательного покрытия позволяет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Разбить исходный набор данных на максимальное количество однородных подмножеств.</li> <li>2. Разбить исходный набор данных на три однородных подмножества.</li> <li>3. Разбить исходный набор данных на два однородных подмножества</li> <li>4. Разбить исходный набор данных на минимальное количество однородных подмножеств.</li> </ul>
3.	Алгоритм ближайшего соседа (k-nearest neighbor algorithm) позволяет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Решать задачу кластеризации.</li> <li>2. Решать задачу классификации и регрессии.</li> <li>3. Восстанавливать пропущенные данные.</li> <li>4. Решать задачу регрессии.</li> </ul>
4.	При применении метода $k$ -ближайших соседей $k=10$ означает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирается 10 признаков классификации с одним ближайшим соседом.</li> <li>2. Выбирается 10 признаков классификации с 10-тью ближайшими соседями.</li> <li>3. Выбирается ближайший сосед по 10 признакам</li> <li>4. Каждый объект сравнивается с 10-ю соседями.</li> </ul>
5.	Условие окончания классификации методом $k$ -средних:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Границы кластеров и расположения центроидов не перестанут изменяться от итерации к итерации.</li> </ul>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. Перестанут изменяться средние значения признаков, вычисленные по всем записям кластера. 3. После нахождения центров тяжести кластеров. 4. После окончания анализа всех записей.
6.	Что такое потенциал нейрона?	1. Значение функции активации. 2. Взвешенная сумма выходов нейрона. 3. Взвешенная сумма входов нейрона. 4. Нормированное значение функции активации.
7.	Структура многослойного перцептрона:	1. Представляет собой сеть с одним входным и одним выходным слоями нейронов. 2. Представляет собой сеть с одним входным, одним выходным и одним или более скрытыми слоями нейронов. 3. Представляет собой однослойную сеть. 4. Представляет собой сеть с обратной связью
8.	Продолжите фразу «Главный недостаток нейронной сети состоит в том, что ...»:	1. Приходится проводить обучение сети. 2. Отсутствует необходимость формулировать гипотезу о важности переменных для анализа. 3. Приходится производить выбор архитектуры сети (слоев и нейронов в слое). 4. С её помощью невозможно решать задачи прогнозирования.
9.	Суть алгоритма обратного распространения ошибки:	1. Градиентный алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на минимизации среднеквадратической ошибки на выходах сети. 2. Градиентный алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на минимизации объема используемой оперативной памяти. 3. Алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на минимизации времени решения задачи. 4. Алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на максимизации математического ожидания.
10.	Чем отличается сеть Хемминга от сети Хопфилда?	1. Сеть Хемминга имеет меньшие затраты на память и объем требуемых вычислений. 2. Сеть Хемминга имеет большие затраты на память и объем требуемых вычислений. 3. Сеть Хемминга имеет большие затраты на память и меньшие на объем требуемых вычислений. 4. Сеть Хемминга имеет меньшие затраты на память и большие на объем требуемых вычислений.
11.	Задача распознавания образов без учителя решается в рамках:	1. Ранжирования. 2. Дискриминантного анализа. 3. Кластерного анализа. 4. Регрессионного анализа.
12.	Для проверки однородности двух выборок при отсутствии предположения о равенстве дисперсий используется критерий:	1. Фишера. 2. Крамера-Уэлча. 3. Колмогорова. 4. Стьюдента.
13.	Если вероятностно-	1. Параметрической.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	статистическая модель полностью описывается конечно-мерным вектором фиксированной размерности, она называется:	2. Полупараметрической. 3. Непараметрической. 4. Полунепараметрической.
14.	Спирмен и Кендалл разработали:	1. Критерии согласия. 2. Метод парных сравнений. 3. Кластерный анализ. 4. Ранговые коэффициенты корреляции.
15.	Область в пространстве параметров, в которую с заданной вероятностью входит неизвестное значение оцениваемого параметра распределения, называется:	1. Интервальной. 2. Эффективной. 3. Состоятельной. 4. Доверительной.
16.	Доверительный интервал для дисперсии имеет вид [25;49]. Тогда доверительный интервал для среднеквадратического отклонения:	1. [5;7]. 2. [3;9]. 3. [50;98]. 4. [12,5;24,5].
17.	Какие сети характеризуются отсутствием памяти?	1. Однослойные. 2. Многослойные. 3. С обратными связями. 4. Без обратных связей.
18.	Активационной функцией называется:	1. Функция, суммирующая входные сигналы нейрона. 2. Функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона. 3. Функция, распределяющая входные сигналы по нейронам. 4. Функция, корректирующая весовые значения.
19.	Входом персептрона являются:	1. Вектор, состоящий из действительных чисел. 2. Вся действительная ось $(-\infty; +\infty)$ . 3. Вектор, состоящий из нулей и единиц. 4. Вектор, состоящий из натуральных чисел.
20.	Обучением нейронной сети называют:	1. Процедуру вычисления пороговых значений для функций активации. 2. Процедуру подстройки весовых коэффициентов. 3. Процедуру подстройки сигналов нейронов. 4. Процедуру подбора вида функции активации.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения

	<b>«3» (удовлетворительно) зачтено</b>	<b>«4» (хорошо) зачтено</b>	<b>«5» (отлично) зачтено</b>
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Не владеет навыками, большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Посредственно владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Хорошо владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Отлично владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### ***Шкала оценивания знаний в тестовой форме***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

#### **6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы**

Студент выполняет курсовую работу / курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовл.)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовл.)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовл.)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовл.)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы.	Выполнил курсовую работу с ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки.	Выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины.	Выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием на проектирование. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Технологии обработки информации: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.В. Кандаурова, В.С. Чеканов. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 175 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457753>)

2. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. – 168 с.

(<http://znanium.com/bookread2.php?book=543943>)

3. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 256 с.

(<http://znanium.com/bookread2.php?book=922736>)

4. Анкудинов И.Г. Информационные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебник / И.Г. Анкудинов, И.В. Иванова, Е.Б. Мазаков. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 259 с.

(<http://www.iprbookshop.ru/71695.html>)

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Кухаренко, Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 115 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>)

2. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>)

3. Чубукова, И.А. Data Mining / И.А. Чубукова. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 383 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233055>)

4. Туманов, В.Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики : учебное пособие / В.Е. Туманов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 616 с.

(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233492>)

3. Нестеров, С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQLServer 2008 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Нестеров. – 2-е изд., испр. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 338 с.

([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429083&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429083&sr=1))

4. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Жуковский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: Эль Контент, 2014. – 130 с.

([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=480500&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480500&sr=1))

5. Карпузова, В.И. Информационные технологии в менеджменте [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Карпузова, Э.Н. Скрипченко, К.В. Чернышева, Н.В. Карпузова. – 2-е изд., доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 301 с.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=410374>)

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Технологии обработки информации» [Электронный ресурс] Сост.: Мазиков Е.Б. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

2. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Технологии обработки информации» [Электронный ресурс] Сост.: Мазиков Е.Б. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

3. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Технологии обработки информации» [Электронный ресурс] Сост.: Мазиков Е.Б. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)

3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИН-ФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>

4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>

10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>

14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>

15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: <http://rucont.ru/>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий**

##### *128 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

##### *64 посадочных места*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

##### *60 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность до-

ступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *56 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *52 посадочных места*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *30 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R)

Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 Гб); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.1.2. Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий**

#### *16 посадочных мест*

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

### **8.2. Помещение для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18

шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## 2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## 3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.
4. Deductor Academic 5.3 (свободно-распространяемое ПО), (<https://basegroup.ru/deductor/download>)