

**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**  
**доцент Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ**  
**ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	<i>Магистратура</i>
<b>Направление подготовки:</b>	<i>09.04.02 Информационные системы и технологии</i>
<b>Направленность (профиль):</b>	<i>Информационные системы и технологии</i>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<i>Магистр</i>
<b>Форма обучения:</b>	<i>очная</i>
<b>Составитель:</b>	<i>проф. Трофимец В.Я.</i>

**Рабочая программа дисциплины «Технологии интеллектуальной обработки данных» разработана:**

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 917 от 19.09.2017;

– на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии».

Составитель: \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. В.Я. Трофимец

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от 01.02.2022 г., протокол № 6.**

Заведующий кафедрой информационных систем и вычислительной техники \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. П.В. Иванова

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины** – овладение основными положениями методологии интеллектуального анализа данных (ИАД), развитие умений и навыков применения инструментальных средств ИАД в процессе обоснования управленческих решений.

### **Основные задачи дисциплины:**

– изучение основных теоретических положений интеллектуального анализа данных в контексте его применения для решения профессионально-ориентированных задач бизнес-аналитики;

– формирование умений и навыков, позволяющих эффективно применять методы и инструментальные средства ИАД в процессе обоснования управленческих решений.

Поставленная цель достигается решением соответствующих задач в рамках теоретического изучения курса, выполнения студентами практических заданий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы студентов с использованием методических разработок и контроля выполнения работ преподавателем.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Технологии интеллектуальной обработки данных» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии интеллектуальной обработки данных» являются: «Методология научных исследований», «Системы поддержки принятия решений», «Состояние и перспективы развития информационных систем и технологий».

Дисциплина «Технологии интеллектуальной обработки данных» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Системный анализ и синтез информационных систем», «Корпоративные информационные системы минерально-сырьевого комплекса», «Интеллектуальные технологии».

Особенностью дисциплины является её интегративный характер, который проявляется в комплексном применении знаний из IT-сферы со знаниями из области высшей математики, теории вероятностей и математической статистики.

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

Процесс изучения дисциплины «Технологии интеллектуальной обработки данных» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
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	<p><b>ОПК-1.1. Знать:</b> математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</p> <p><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, социально-экономических и профессиональных знаний.</p> <p><b>ОПК-1.3. Иметь навыки:</b> теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>
Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	<p><b>ОПК-5.1. Знать:</b> современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</p> <p><b>ОПК-5.2. Уметь:</b> модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p> <p><b>ОПК-5.3. Иметь навыки:</b> разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>
Способен к разработке программного, информационного и математического обеспечений информационных систем	ПКС-2	<p><b>ПКС-2.1. Знать:</b> структуру современных информационных систем, методы и способы описания программного, информационного и математического обеспечений информационных систем.</p> <p><b>ПКС-2.2. Уметь:</b> проектировать, разрабатывать, тестировать программное, информационное и математическое обеспечения информационных систем и внедрять их в существующие информационные системы.</p> <p><b>ПКС-2.3. Владеть:</b> инструментальными средствами разработки программного, информационного и математического обеспечений информационных систем.</p>
Способен управлять техническим сопровождением информационных систем в процессе эксплуатации	ПКС-3	<p><b>ПКС-3.1. Знать:</b> принципы построения и методы управления разработкой и сопровождением ИС;</p> <p><b>ПКС-3.2. Уметь:</b> выполнять работы по сопровождению и модификации ИС средней и большой сложности.</p> <p><b>ПКС-3.3. Владеть:</b> методологией и инструментарием сопровождения ИС.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	51	51
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	44	44
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	2	2
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</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 и самостоятельная 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, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Раздел 1. Введение в анализ данных	25	8	2	-	15
2.	Раздел 2. Технологии многомерного хранения, представления и обработки данных	23	4	4	-	15
3.	Раздел 3. Технологии предобработки и очистки данных	27	4	8	-	15

4.	Раздел 4. Технологии статистической обработки данных	47	8	14	-	25
5.	Раздел 5. Технологии Data Mining	58	10	23	-	25
<b>Итого:</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>95</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Определение информации с точки зрения теории информации, мера информации, данные и информация. Классификация информационных объектов. Методы кодирования. Общая структура ИС для анализа производственно-хозяйственной деятельности. Детерминированные и случайные процессы, их основные характеристики. Современные технологии анализа данных. Базовая терминология анализа данных, понятие модели и моделирования. Машинное обучение и классы задач Data Mining. Классификация программных продуктов для создания аналитических решений. Характеристики аналитических платформ.	8
2.	Раздел 2	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.	4
3.	Раздел 3	Уровни очистки данных, 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 и ее отличие от очистки. Типичный набор инструментов предобработки в аналитическом приложении.	4

№ п/п	Раздел	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак. часах
		Фильтрация данных. Обобщенная модель дубликатов и противоречий. Обработка дубликатов и противоречий, Виды аномалий. Обнаружение аномальных значений специальными методами. Происхождение пропусков в данных, 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. Преобразование даты и времени, группировка и разгруппировка данных. Объединение данных. Внутреннее и внешнее соединение. Цели квантования, выбор числа интервалов квантования, методы квантования, основные методы нормализации. Нормализация с помощью поэлементных преобразований. Кодирование категориальных данных., Преобразование структур данных: агрегирование, перевод значений и пр.	
4.	Раздел 4	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. Требования к алгоритмам снижения размерности данных. Отбор признаков на основе статистических показателей. Сокращение признаков на основе информационных оценок. Метод главных компонент. Корреляционный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ – их назначение, особенности и требования к данным. Методы обработки: использование средств СУБД, способы обработки данных, технические мощности систем обработки, особенности построения и использования алгоритмов для обработки больших массивов данных.	8
5.	Раздел 5	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. Фреймовая модель представления знаний. Нейросетевые системы и семантические сети.	10
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудо-емкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Состав инструментальных средств Loginom. Интерфейс системы. Базовые навыки работы	2
2.	Раздел 2	Проектирование хранилищ данных	4
3.	Раздел 3	Предобработка и очистка данных в Loginom	2
		Импорт и очистка данных	2
		Выявление дубликатов и противоречий	2
		Трансформация данных и замена значений	2
4.	Раздел 4	Статистическая обработка данных в Excel	4
		Корреляционный анализ данных	2
		Регрессионный анализ данных	2
		Дисперсионный анализ данных	2
		Анализ временных рядов	4
5.	Раздел 5	Интеллектуальный анализ данных в Excel и Power BI	5
		Классификация с помощью деревьев решений	4
		Кластеризация с помощью алгоритма $k$ -means	4
		Кластеризация с помощью самоорганизующихся карт Кохонена	4
		Поиск ассоциативных правил	6
<b>Итого:</b>			<b>51</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

#### 4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Тематика курсовых проектов
1.	Исследование алгоритмических и прикладных аспектов технологий интеллектуального анализа данных*

\*) С индивидуальными вариантами постановки задачи на исследование определенной технологии интеллектуального анализа данных.

### 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:

– совершенствовать умения и навыки решения практических задач.



Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) являются 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 самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

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

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Введение в анализ данных**

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 многомерного 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 предобработки 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 статистической обработки 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 (экзамен)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:**

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

29. Задачи кластерного анализа. Иерархические и итеративные методы кластеризации. Особенности кластеризации в качественных и количественных шкалах.

30. Кластеризация данных по матрице объект-признак. Кластеризация данных по матрице связи.

31. Алгоритм кластеризации  $k$ -means.

32. Сети и карты Кохонена.

33. Назначение компонентного и факторного анализа. Применение компонентного и факторного анализа к задачам ИАД.

34. Методы распознавания образов с учителем и без учителя.

35. Алгоритмы построения деревьев решений.

36. Информационный подход к моделированию нейрона Принципы построения нейронных сетей. Место нейронных сетей среди других методов решения задач ИАД.

37. Алгоритмы обучения нейронных сетей.

38. Алгоритм обратного распространения ошибки.

39. Особенности структуры нейронных сетей и ее влияние на свойства сети.

40. Ансамбли моделей. Бэггинг и бустинг.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Добыча данных (Data Mining) – это:	1. Обнаружение в «сырых» данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных для интерпретации знаний. 2. Любая трансформация данных для последующего анализа. 3. Формирование репрезентативного подмножества. 4. Трансформация данных скользящим окном.
2.	Система оперативного учета – это:	1. Система класса OLAP. 2. Система класса ERP. 3. Система класса OLTP. 4. Экспертная система.
3.	Какая модель организации данных предпочтительна для проведения быстрого анализа?	1. Сетевая. 2. Многомерная. 3. Реляционная. 4. Иерархическая.
4.	Выберите верное утверждение для OLAP-системы как технологии:	1. Предназначена для обработки данных оперативного учета. 2. Предназначена для разведки данных (data mining). 3. Это система искусственного интеллекта. 4. Предназначена для аналитической обработки данных.
5.	Для какого класса ПО сформулирован тест FASMI?	1. ERP. 2. OLAP. 3. OLTP. 4. Data Mining.
6.	Витрина данных – это:	1. То же самое что и хранилище данных 2. Витрина данных – это относительно небольшое хранилище или же его часть, представленное в виде срезов информации с точки зрения решения конкретных задач. 3. Обычная реляционная база данных. 4. База данных, построенная на основе фреймовой модели.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
7.	Какие процедуры охватывает очистка данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фильтрация аномальных и фиктивных значений, пропусков, дубликатов и противоречий, шумов.</li> <li>2. Фильтрация аномальных и фиктивных значений.</li> <li>3. Фильтрация пропусков, дубликатов и противоречий, шумов.</li> <li>4. Фильтрация шумов.</li> </ol>
8.	Выберите, для какого вида предобработки данных используется способ аппроксимации данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сглаживание.</li> <li>2. Удаление шумов.</li> <li>3. Редактирование аномальных значений.</li> <li>4. Заполнение пропусков в значении данных.</li> </ol>
9.	Аппроксимация – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Синоним интерполяции.</li> <li>2. Математический метод, в основе которого лежит замена одних математических объектов аналитическими зависимостями близкими к исходным.</li> <li>3. Экстраполяция данных на несколько временных шагов вперед.</li> <li>4. Оценка предистории данных.</li> </ol>
10.	Интерполяция – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение данных функции аппроксимации.</li> <li>2. Нахождение данных в результате прогнозирования на один шаг дискретизации.</li> <li>3. Нахождение среднего значения двух соседних измерений.</li> <li>4. Метод нахождения неизвестных промежуточных значений некоторой функции по имеющемуся дискретному набору ее известных значений.</li> </ol>
11.	Выберите требование характерное для построения хранилища данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доступность системы в любой момент времени.</li> <li>2. Время отклика системы на запрос пользователя не критично.</li> <li>3. Загрузка вычислительной мощности равномерна.</li> <li>4. Избыточность данных не допускается.</li> </ol>
12.	Выберите верное утверждение для витрины данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержит только тематически объединенные данные.</li> <li>2. Реализуется только самостоятельно.</li> <li>3. Реализуется только из данных из ХД.</li> <li>4. Используется всеми подразделениями компании.</li> </ol>
13.	Дерево вывода служит для:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получения новых знаний в условиях определенности.</li> <li>2. Получения новых знаний в условиях неопределенности.</li> <li>3. Получения новых знаний в условиях риска.</li> <li>4. Получения новых знаний в условиях конфиденциальности.</li> </ol>
14.	Два основных вида знаний в информационных системах – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебные и рабочие.</li> <li>2. Теоретические и экспериментальные.</li> <li>3. Декларативные и процедурные.</li> <li>4. Вычислительные и управляющие.</li> </ol>
15.	Выберите требование характерное для построения хранилища данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доступность системы в любой момент времени.</li> <li>2. Должна быть возможность в любое время редактировать данные.</li> <li>3. Хранение как детализированных данных, так и обобщенных данных.</li> <li>4. Избыточность данных не допускается</li> </ol>
16.	Выберите требование нехарактерное для построения хранилища данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хранение как детализированных, так и обобщенных данных.</li> <li>2. Характер вычислительной нагрузки на систему – по-</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>стоянный (средняя загрузка процессора).</p> <p>3. Время отклика системы может составлять минуты.</p> <p>4. Доступ ко всем данным за большой период времени.</p>
17.	Как обрабатываются данные в хранилище данных:	<p>1. Данные из хранилища доставляются пользователю и обрабатываются пользователем.</p> <p>2. Данные обрабатываются средствами системы управления базами данных.</p> <p>3. Данные в хранилище обрабатываются прикладными программами пользователя.</p> <p>4. Данные обрабатываются программами анализа данных хранилища и результат обработки доставляется пользователю.</p>
18.	Как загружаются данные в хранилище данных:	<p>1. Данные загружаются из одной базы данных регулярно.</p> <p>2. Данные вводятся пользователем в ручном режиме.</p> <p>3. Данные загружаются из одной базы данных один раз.</p> <p>4. Данные загружаются из многих баз данных регулярно.</p>
19.	Активационной функцией называется:	<p>1. Функция, суммирующая входные сигналы нейрона.</p> <p>2. Функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона.</p> <p>3. Функция, распределяющая входные сигналы по нейронам.</p> <p>4. Функция, корректирующая весовые значения.</p>
20.	Входом персептрона являются:	<p>1. Вектор, состоящий из действительных чисел.</p> <p>2. Вся действительная ось <math>(-\infty; +\infty)</math>.</p> <p>3. Вектор, состоящий из нулей и единиц.</p> <p>4. Вектор, состоящий из натуральных чисел.</p>

## Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Валидация модели – это:	<p>1. Оценка достоверности модели.</p> <p>2. Проверка адекватности исходных данных.</p> <p>3. Изменение последовательности обработки информации.</p> <p>4. Проверка правильности работы предсказательной способности аналитической модели.</p>
2.	Вейвлет – это:	<p>1. Это класс математических функций, позволяющих анализировать различные частотные компоненты данных.</p> <p>2. Это класс математических функций, позволяющих анализировать различные временные компоненты данных.</p> <p>3. Амплитудно-частотная характеристика входных данных.</p> <p>4. Точка максимума спектральной плотности.</p>
3.	Дисперсионный анализ применяется:	<p>1. Для анализа результатов наблюдений, зависящих от различных, но одновременно действующих факторов, выбора наиболее важных и оценки их влияния.</p> <p>2. Для анализа результатов наблюдений, зависящих от одного фактора.</p> <p>3. Для анализа результатов наблюдений, зависящих от</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		различных и одновременно действующих факторов. 4. Выбора наименее важных факторов и оценки их влияния.
4.	Значимость регрессионной модели – это:	1. Степень статистической связи между входными переменными регрессионной модели. 2. Степень статистической связи между входной (набором входных) и выходной переменными регрессионной модели. 3. Степень статистической связи между выходными переменными регрессионной модели. 4. Оценка достоверности выходных переменных регрессионной модели.
5.	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 точек, соответствующих реальным наблюдениям данных от линии регрессии было бы минимальным. 3. Чтобы сумма квадратов отклонений точек, соответствующих реальным наблюдениям данных от линии регрессии была бы минимальной. 4. Чтобы дисперсия реальных наблюдений от линии регрессии была бы минимальной.
6.	Коэффициент вариации – это:	1. Отношение коэффициента корреляции случайной величины к ее математическому ожиданию. 2. Отношение стандартного (среднеквадратичного) отклонения случайной величины к ее математическому ожиданию. 3. Отношение дисперсии случайной величины к ее математическому ожиданию. 4. Отношение максимального значения случайной величины к ее математическому ожиданию.
7.	Для какого вида статистического анализа обязательным условием применения является, чтобы число наблюдений превышало число факторов не менее чем в 5-6 раз?	1. Факторный. 2. Регрессионный. 3. Дисперсионный. 4. Корреляционный.
8.	Выберите ошибочное утверждение по отношению к корреляционной зависимости:	1. Уровень значимости коэффициента корреляции вычисляется при помощи таблицы критических значений. 2. Коэффициент корреляции определяет процентное взаимное влияние переменных. 3. Коэффициент корреляции более 0.7 является достаточно сильным. 4. Корреляция бывает линейной и нелинейной.
9.	Выберите верное утверждение при наличии коэффициента корреляции:	1. Наличие причинно-следственной связи между парами признаков. 2. Позволяет утверждать, что одна из переменных предшествует или является причиной изменения. 3. Адекватно оценивается теснота связи одной переменной от другой вне зависимости вида этой зависимости. 4. Коэффициент корреляции не зависит от масштаба измерения любой переменной (кг, г, тонна; м, см, мм;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		...).
10.	Адаптивная модель прогнозирования (Adoptive model of forecasting) – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самонастраивающаяся рекуррентная модель, отражает динамические свойства временного ряда, учитывает информационную ценность его элементов.</li> <li>2. Самонастраивающаяся динамическая модель, учитывает информационную ценность его элементов.</li> <li>3. Самонастраивающаяся рекуррентная модель.</li> <li>4. Самонастраивающаяся динамическая модель.</li> </ol>
11.	Суть какой задачи заключается в определении часто встречающихся наборов объектов в большом множестве таких наборов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задача поиск ассоциативных правил.</li> <li>2. Задача прогнозирования.</li> <li>3. Задача кластеризации.</li> <li>4. Задача регрессии.</li> </ol>
12.	Под кластеризацией понимается:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объединение объектов или наблюдений в непересекающиеся группы на основе близости значений их атрибутов (признаков).</li> <li>2. Объединение объектов или наблюдений в пересекающиеся группы, пересекающиеся не более чем на 10%, на основе близости значений их атрибутов (признаков).</li> <li>3. Объединение объектов или наблюдений в пересекающиеся группы, пересекающиеся не более чем на 15%, на основе близости значений их атрибутов (признаков).</li> <li>4. Объединение объектов или наблюдений в пересекающиеся группы, пересекающиеся не более чем на 50%, на основе близости значений их атрибутов (признаков).</li> </ol>
13.	В каких алгоритмах используется обучающее множество?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритм нейронных сетей.</li> <li>2. Деревьев решений.</li> <li>3. Карт Кохонена.</li> <li>4. Всех перечисленных.</li> </ol>
14.	Бектрекинг – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процедура возврата алгоритма, использующего ветвление при поиске на некоторой структуре данных.</li> <li>2. Этап алгоритма аппроксимации.</li> <li>3. Элемент нейросети.</li> <li>4. Последовательность алгоритмов интеллектуального анализа данных.</li> </ol>
15.	Семантическая сеть предметной области – это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель для представления данных.</li> <li>2. Модель для представления знаний.</li> <li>3. Средство для оперативной обработки данных.</li> <li>4. Инструмент для решения вычислительных задач.</li> </ol>
16.	Система искусственного интеллекта, включающая знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматизированной системой.</li> <li>2. Экспертной системой.</li> <li>3. Интеллектуальной системой</li> <li>4. Консультативной системой.</li> </ol>
17.	Выберите требование характерное для построения хранилища данных:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Избыточность данных не допускается.</li> <li>2. Должна быть возможность периодически добавлять данные.</li> <li>3. Время отклика системы измеряется секундами.</li> <li>4. Допускаются неверные данные из-за ошибок ввода.</li> </ol>
18.	Выберите требование нехарактерное для построения хранили-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Время отклика системы на запрос – минимально и измеряется секундами.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	ща данных:	2. Возможность дублирования данных. 3. Доступность данных за большой отрезок времени. 4. Хранение как детализированных, так и обобщенных данных.
19.	Обучение персептрона считается законченным, когда:	1. Достигнута достаточно точная аппроксимация заданной функции. 2. По одному разу запущены все вектора обучающего множества. 3. Алгоритм обучения завершил свою работу и не зациклился. 4. Ошибка выхода становится достаточно малой.
20.	Паралич нейронной сети может наступить, когда:	1. Размер шага становится очень большой. 2. Размер шага становится очень маленьким. 3. Весовые значения становятся очень большими. 4. Весовые значения становятся очень маленькими.

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Алгоритм CART позволяет:	1. Строить деревья решений. 2. Модифицировать нечеткие данные. 3. Сглаживать аномальные выбросы. 4. Производить фильтрацию данных.
2.	Алгоритм последовательного покрытия позволяет:	1. Разбить исходный набор данных на максимальное количество однородных подмножеств. 2. Разбить исходный набор данных на три однородных подмножества. 3. Разбить исходный набор данных на два однородных подмножества. 4. Разбить исходный набор данных на минимальное количество однородных подмножеств.
3.	Алгоритм ближайшего соседа ( <i>k</i> -nearest neighbor algorithm) позволяет:	1. Решать задачу кластеризации. 2. Решать задачу классификации и регрессии. 3. Восстанавливать пропущенные данные. 4. Решать задачу регрессии.
4.	При применении метода <i>k</i> -ближайших соседей <i>k</i> =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.
5.	Условие окончания классификации методом <i>k</i> -средних:	1. Границы кластеров и расположения центроидов не перестанут изменяться от итерации к итерации. 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 пер-	1. Представляет собой сеть с одним входным и одним



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	цептрона:	<p>выходным слоями нейронов.</p> <p>2. Представляет собой сеть с одним входным, одним выходным и одним или более скрытыми слоями нейронов.</p> <p>3. Представляет собой однослойную сеть.</p> <p>4. Представляет собой сеть с обратной связью</p>
8.	Продолжите фразу «Главный недостаток нейронной сети состоит в том, что ...»:	<p>1. Приходится проводить обучение сети.</p> <p>2. Отсутствует необходимость формулировать гипотезу о важности переменных для анализа.</p> <p>3. Приходится производить выбор архитектуры сети (слоев и нейронов в слое).</p> <p>4. С её помощью невозможно решать задачи прогнозирования.</p>
9.	Суть алгоритма обратного распространения ошибки:	<p>1. Градиентный алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на минимизации среднеквадратической ошибки на выходах сети.</p> <p>2. Градиентный алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на минимизации объема используемой оперативной памяти.</p> <p>3. Алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на минимизации времени решения задачи.</p> <p>4. Алгоритм обучения нейронных сетей, основанный на максимизации математического ожидания.</p>
10.	Чем отличается сеть Хемминга от сети Хопфилда?	<p>1. Сеть Хемминга имеет меньшие затраты на память и объем требуемых вычислений.</p> <p>2. Сеть Хемминга имеет большие затраты на память и объем требуемых вычислений.</p> <p>3. Сеть Хемминга имеет большие затраты на память и меньшие на объем требуемых вычислений.</p> <p>4. Сеть Хемминга имеет меньшие затраты на память и большие на объем требуемых вычислений.</p>
11.	Задача распознавания образов без учителя решается в рамках:	<p>1. Ранжирования.</p> <p>2. Дискриминантного анализа.</p> <p>3. Кластерного анализа.</p> <p>4. Регрессионного анализа.</p>
12.	Для проверки однородности двух выборок при отсутствии предположения о равенстве дисперсий используется критерий:	<p>1. Фишера.</p> <p>2. Крамера-Уэлча.</p> <p>3. Колмогорова.</p> <p>4. Стьюдента.</p>
13.	Если вероятностно-статистическая модель полностью описывается конечномерным вектором фиксированной размерности, она называется:	<p>1. Параметрической.</p> <p>2. Полупараметрической.</p> <p>3. Непараметрической.</p> <p>4. Полунепараметрической.</p>
14.	Спирмен и Кендалл разработали:	<p>1. Критерии согласия.</p> <p>2. Метод парных сравнений.</p> <p>3. Кластерный анализ.</p> <p>4. Ранговые коэффициенты корреляции.</p>
15.	Область в пространстве параметров, в которую с заданной вероятностью входит неизвестное значение оцениваемого параметра распределения, называется:	<p>1. Интервальной.</p> <p>2. Эффективной.</p> <p>3. Состоятельной.</p> <p>4. Доверительной.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
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 (экзамен)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
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, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

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

**6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта**

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта 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. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Ясницкий. – 2-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 224 с. (<https://znanium.com/catalog/product/1201354>)
4. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка [Электронный ресурс]: учебник / Э. Г. Дадян. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 205 с. (<https://znanium.com/catalog/product/1149101>)
3. Цифровой бизнес [Электронный ресурс]: учебник / под науч. ред. О. В. Китовой. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 418 с. (<https://znanium.com/catalog/product/1659834>)

**7.1.2. Дополнительная литература**

1. Романов, А.Н. Советующие информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 485 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854392>)
2. Вейнберг Р.Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях [Электронный ресурс]: монография / Р.Р. Вейнберг. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 173 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520998>)

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. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс]: учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.]; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2016. – 333 с.

(<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556760>)

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, 2020. – 301 с.

(<https://znanium.com/catalog/product/1047207>)

6. Ярушкина, Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: учебное пособие / Н.Г. Ярушкина, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. – М.: ИД «ФОРУМ», ИНФРА-М, 2018. – 160 с. (<https://znanium.com/catalog/product/926770>)

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

1. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Технологии интеллектуальной обработки данных» [Электронный ресурс] Сост.: Трофимец В.Я. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

2. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Технологии интеллектуальной обработки данных» [Электронный ресурс] Сост.: Трофимец В.Я. 2018. <http://ior.spmi.ru/>

3. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Технологии интеллектуальной обработки данных» [Электронный ресурс] Сост.: Трофимец В.Я. 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 "ГЕОИНФОРММАРК": <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 «Рукоонт»»: <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 практических 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 доступа 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 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. До-

ступ 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.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой информационных систем и вычислительной техники \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой информационных систем и вычислительной техники \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой информационных систем и вычислительной техники \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой информационных систем и вычислительной техники \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой информационных систем и вычислительной техники \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков