

**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**

  
Руководитель ОПОП ВО  
доцент Ю.В. Ильюшин

**УТВЕРЖДАЮ**

  
Декан экономического факультета  
профессор А.Е. Череповицын

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Подготовка кадров высшей квалификации
<b>Направление подготовки:</b>	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
<b>Направленность (профиль):</b>	Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Нормативный срок обучения:</b>	4 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., профессор В.Я. Трофимец

Санкт-Петербург

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

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 875 от 30 июля 2014 (ред. От 30.04.2015);
- на основании учебного плана направленности (профиля) «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)» по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

**Составитель**



д.т.н., проф. В.Я. Трофимец

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных систем и вычислительной техники от «09» 02 2024 г., протокол № 8**

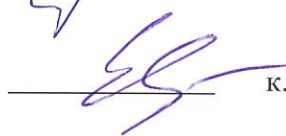
**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой  
информационных систем и  
вычислительной техники



к.т.н., доц. Е.Б. Мазаков

Заведующий кафедрой системного  
анализа и управления



к.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологии обработки информации» предназначена для аспирантов, специализирующихся в области проектирования и применения информационных систем и технологий в различных видах экономической деятельности.

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

**Основными задачами изучения дисциплины являются:**

– 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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в состав Блока 1, в вариативную часть основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

## 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
Код компетенции	Содержание компетенции	
ПК-1	способность определять математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблемных задач, провести их качественный и количественный анализ	<b>Выпускник знает:</b> принципы организации и технологии проведения обработки информации; <b>Умеет:</b> проектировать системы управления с использованием современных средств по обработке информации; <b>Владеет навыками:</b> навыками методами и приемами самостоятельного решения при моделировании сложных систем управления, методами системного анализа и обработки информации
ПК-2	способность ставить научно-исследовательские задачи, выбирать методы теоретического и экспериментального исследования, интерпретировать и представлять его результаты	<b>Выпускник знает:</b> методы повышения производительности, точности, качества и надежности систем управления различными технологическими объектами; <b>Умеет:</b> прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых перспективных методов обработки информации;

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения дисциплины
Код компетенции	Содержание компетенции	
		<p><b>Владеет навыками:</b>  Приемами, методами расчета показателей технико-экономической эффективности технических средств, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.</p>
ПК-3	способность применять существующие и перспективные методы системного анализа и принятия решений для исследования функциональных задач на основе тенденций развития системного анализа, управления и информационных технологий	<p><b>знать:</b> основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса;  <b>уметь:</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу учащихся;  <b>владеть:</b> способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.</p>
ПК-4	способность применять информационно-вероятностные и информационно-статистические методы при анализе сложных систем	<p><b>знать:</b> методы, модели и современные инструментальные средства исследования для оценки и обеспечения надежности и качества информационных систем, основы разработки средств обнаружения, локализации, и восстановления отказавших элементов информационных систем; принципы и методы менеджмента качества информационных технологий.  <b>уметь:</b> выполнять подготовку и согласование документации по управлению качеством информационных технологий.  <b>владеть:</b> инструментальными средствами обработки информации и подготовки документации.</p>
ПК-5	способность разрабатывать (адаптировать, совершенствовать) методы и реализовывать алгоритмы решения задач системного анализа и управления сложными многомерными объектами управления на основе современных информационных технологий	<p><b>знать:</b> принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализацию их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем; разработку алгоритмов фиксации и обработки результатов моделирования систем; способы планирования машинных экспериментов с моделями.  <b>уметь:</b> использовать технологии моделирования; представлять модель в математическом и алгоритмическом виде; оценивать качество модели; показывать теоретические основания модели.  <b>владеть:</b> построением имитационных моделей информационных процессов; получением концептуальных моделей систем; построением моделирующих алгоритмов.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина включает в себя 5 тем, содержание которых направлено на рассмотрение технологий многомерного хранения, представления и обработки данных с использованием различных методов и инструментов.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 180 часов, 5 зачётных единиц. Дисциплина изучается в 3 и 4 семестрах по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: дифференцированный зачет в 3 и 4 семестрах.

##### 4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	семестры	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	180	76	104
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	24	12	12
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	16	8	8
Дифференцированный зачёт/Экзамен			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	156	64	92
<b>Вид аттестации</b>	Диф. зачёт	Диф. зачёт	Диф. зачёт

##### 4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

Тема № п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			
			Лекции	Практические занятия	Контроль	Самостоятельная работа
3 семестр						
Раздел I						
1	Введение в анализ данных	19	1	2		16
2	Технологии многомерного хранения, представления и обработки данных	27	1	2		24
3	Технологии предобработки и очистки данных	28	2	2		24
	Дифференцированный зачет	2			2	
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>64</b>

4 семестр						
Раздел II						
4	Технологии статистической обработки данных	54	2	4		48
5	Технологии Data Mining	48	2	2		44
	Дифференцированный зачет	2			2	
	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>92</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>156</b>

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение в анализ данных	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.	1
2.	Технологии многомерного хранения, представления и обработки данных	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", HОLAP, 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.	1
3.	Технологии пре-добработки и очистки данных	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	2

		<p>трудно формализуемых ошибок, Предобработка данных и ее отличие от очистки. Типичный набор инструментов предобработки в аналитическом приложении. 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.,</p>	
4.	Технологии статистической обработки данных	<p>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.</p>	2
5.	Технологии Data Mining	<p>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.</p>	2
<b>Итого:</b>			<b>8</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Состав инструментальных средств Deductor Studio. Интерфейс системы. Базовые навыки работы	2
2.	Раздел 2	Проектирование хранилищ данных в Deductor Studio	2
3.	Раздел 3	Предобработка и очистка данных в Deductor Studio	2
4.	Раздел 4	Статистическая обработка данных в Excel	4
5.	Раздел 5	Интеллектуальный анализ данных в Excel и Power BI	2
		<b>Итого:</b>	<b>12</b>

**4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.**

**4.6. Курсовая работа (проект) не предусмотрены учебным планом.**

#### 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) 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 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 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 (экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к диф. зачету:**

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. Критерии оценок промежуточной аттестации (диф. зачет)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий диф. зачета:

Оценка			
	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
«2» (неудовлетворительно)	«3» (удовлетворительно) зачтено	«4» (хорошо) зачтено	«5» (отлично) зачтено

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно) зачтено</b>	<b>«4» (хорошо) зачтено</b>	<b>«5» (отлично) зачтено</b>
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
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

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

### **7.1. Основная литература**

1. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Ясницкий. – эл. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 224 с.  
([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=119452](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=119452))
2. 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>)
3. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Алексеева, Ю.В. Амириди, В.В. Дик и др.; под ред. В.В. Дика. – М.: МФПУ Синергия, 2013. – 384 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451186>)

### **7.2. 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 SQL Server 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>)

6. Чубукова, И.А. Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Чубукова. – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – 383 с. ([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233055](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233055))

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

1. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор»:

<http://www.bibliocomplectator.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика»: <http://www.bibliorossica.com/>.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»:

<http://biblioclub.ru/>.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.

5. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

6. Электронная библиотека Горного университета: <http://irbis.spmi.ru/jirbis2/>.

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

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

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

### **7.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента**

1. Ясницкий, Л.Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Ясницкий. – эл. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 224 с.

([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=119452](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=119452))

2. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс]: учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженковский, 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>)

3. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Алексеева, Ю.В. Амириди, В.В. Дик и др.; под ред. В.В. Дика. – М.: МФПУ Синергия, 2013. – 384 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451186>)

4. Романов, А.Н. Советующие информационные системы в экономике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 485 с.

5. Чубукова, И.А. Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Чубукова. – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – 383 с. ([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233055](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233055))

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

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы

специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

### **8.1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Аудитория 3502

Оснащенность помещения для лекционных и практических занятий: 10 посадочных мест. Мультимедийный проектор – 1 шт., стол – 10 шт., стул – 17 шт., АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 1 шт., компьютер – 13 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2010 Professional Plus (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)).

### **8.2. Помещения 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: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года).

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 Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года).

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

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., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

#### 8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W. Centre 5230- 1 шт.; Сканер K. Filem - 1 шт.; Копир. Аппарат -1 шт.; Кресло – 521AF-1 шт.; Монитор ЖКНР22-1 шт.; Монитор ЖКS.17-11 шт.; Принтер HPL/Jet-1 шт.; Системный блок HP6000 Pro-1 шт.; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт.; Сканер EpsonV350-5 шт.; Сканер Epson 3490-5 шт.; Стол 160*80*72-1 шт.; Стул 525 ВFN030-12 шт.; Шкаф каталожн. -20 шт.; Стул «Кодоба» -22 шт.; Стол 80*55*72-10 шт.	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт.; Стол, 400*180 Титаник «Piso» - 1 шт.; Стол письменный с тумбой-37 шт.; Кресло «Cannes» черное-42 шт.; Кресло (кремовое) -37 шт.; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT-1 шт.; Монитор Benq 24-18 шт.; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN-1 шт.; Пульт для презентаций R700-1 шт.; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт.;	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт.; Стол компьютер. – 11шт.; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт.; Доска настенная белая -- 1 шт.; Монитор ЖК Philips - 1 шт.; Монитор HPL1530 15ft - 1 шт.; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт.; Системный блок HP6000 – 2 шт.; Стеллаж открытый- 18 шт.; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- 2 шт.; Книжный шкаф - 15 шт.; Парта- 36 шт.; Стул- 40 шт.	

#### 8.5. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»).
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).
3. Deductor Academic 5.3 (свободно-распространяемое ПО), (<https://basegroup.ru/deductor/download>)
4. MS Power BI (свободно-распространяемое ПО), (<https://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=45331>)

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

*Рабочая программа дисциплины «Технологии обработки информации» рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры системного анализа и управления*

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	9	11 мая 2022 года	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022