

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационные технологии в технико-экономических системах**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в технических системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2020 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Лабораторные работы	28	28	часов
3	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
4	Самостоятельная работа	88	88	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачёт с оценкой: 6 семестр

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. КСУП

\_\_\_\_\_ М. И. Кочергин

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС

\_\_\_\_\_ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

\_\_\_\_\_ В. П. Коцубинский

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

- формирование у студентов системы знаний в области теории и практики применения информационных технологий в технико-экономических системах;
- формирование навыков использования информационных технологий при проектировании систем управления, при решении задач системного анализа и управления;
- формирование навыков применения методов информатики, системного анализа, теории знаний для выработки научно-обоснованных решений при решении задач в технико-экономических системах;

Достижение указанных целей способствует формированию компетенций:

ПК-1 - способность принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

ПК-8 - способность проектировать элементы систем управления, применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления.

### 1.2. Задачи дисциплины

- изучение роли и места информационных технологий в технико-экономических системах;
- изучение технологии и инструменты больших данных;
- формирование навыков использования методов и инструментов предиктивной аналитики;
- формирование навыков построения и поддержки работы хранилищ данных;
- формирование навыков обработки данных с применением современных методов и инструментов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии в технико-экономических системах» (Б1.В.02.ДВ.02.01) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Базы данных, Дискретная математика, Пакеты прикладных программ.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Интеллектуальные технологии и представление знаний, Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности ;

– ПК-8 способностью проектировать элементы систем управления, применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные принципы разработки программ на Python / Matlab; методы решения задач комбинаторного программирования и оптимизации на графах; методы кластеризации данных; методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия технологии больших данных; методы работы с хранилищами данных.

– **уметь** решать задачи комбинаторного программирования; решать задачи оптимизации на графах; решать задачи прогнозирования и анализа временных рядов; осуществлять кластериза-

цию данных; создавать и модифицировать хранилища данных.

– **владеть** навыками разработки алгоритмов и их реализации на Python / Matlab; навыками решения задач комбинаторного программирования и оптимизационных задач на графах; навыками обработки данных с использованием современных методов и инструментов; навыками построения и поддержки работы хранилищ данных; навыками использования методов и инструментов предиктивной аналитики.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	28	28
Лабораторные работы	28	28
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Подготовка к контрольным работам	8	8
Выполнение домашних заданий	8	8
Выполнение индивидуальных заданий	34	34
Оформление отчетов по лабораторным работам	28	28
Проработка лекционного материала	10	10
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Технико-экономические системы	2	4	5	11	ПК-1, ПК-8
2 Информационные технологии в технике и экономике	2	4	6	12	ПК-1, ПК-8
3 Методы анализа и обработки данных	16	4	12	32	ПК-1, ПК-8
4 Информационные системы обработки данных	4	12	50	66	ПК-1, ПК-8
5 Хранилища данных	4	4	15	23	ПК-1, ПК-8
Итого за семестр	28	28	88	144	
Итого	28	28	88	144	

## 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Техничко-экономические системы	Введение технико-экономические системы: понятие, примеры систем. Роль и место информационных технологий в технико-экономических системах.	2	ПК-1, ПК-8
	Итого	2	
2 Информационные технологии в технике и экономике	Роль больших данных в технике, экономике и жизни. Техники больших данных. Консолидация данных. Визуализация. Технологии и инструменты больших данных. Аналитика больших данных как корпоративный проект. Большие данные в электроэнергетике.	2	ПК-1, ПК-8
	Итого	2	
3 Методы анализа и обработки данных	Обработка табличных данных. Аппроксимация. Регрессия. Основы предиктивной аналитики. Задачи оптимизации.	4	ПК-1, ПК-8
	Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей.	4	
	Кластеризация данных. Математическая постановка задачи кластеризации. Методы кластеризации. Подготовка данных к обработке. Интерпретация результатов.	4	
	Интеллектуальный анализ данных. Data mining. Деревья решений. Ассоциативные правила.	4	
	Итого	16	
4 Информационные системы обработки данных	Основные классы информационных систем. Особенности обработки данных в OLTP-системах. Системы многомерного анализа данных.	2	ПК-1, ПК-8
	Основные источники данных и их типы. Основные проблемы с данными и методы их устранения. Форматирование данных в виде, пригодном для анализа. Объединение данных из разных источников. Открытые данные. Источники открытых данных.	2	
	Итого	4	

5 Хранилища данных	Определение хранилища данных: предметная ориентированность, поддержка хронологии, интегрированность, неизменчивость. Отличия хранилищ данных и баз данных. Многомерная модель данных: измерения, меры, куб данных, OLAP-куб. Проектирование хранилищ данных: таблицы измерений, таблица фактов, схемы "звезда", "снежинка", "созвездие". Иерархии в измерениях. Технологический цикл создания хранилища данных, процессы ETL (Extract-Transform-Load). Обзор современных систем создания и поддержки хранилищ данных.	4	ПК-1, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Базы данных					+
2 Дискретная математика				+	
3 Пакеты прикладных программ			+	+	
Последующие дисциплины					
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+		+	+	
2 Интеллектуальные технологии и представление знаний		+	+	+	+
3 Преддипломная практика	+		+	+	

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Технико-экономические системы	Введение в Python / Matlab	4	ПК-1, ПК-8
	Итого	4	
2 Информационные технологии в технике и экономике	Решение задач оптимизации	4	ПК-1, ПК-8
	Итого	4	
3 Методы анализа и обработки данных	Аппроксимация табличных данных	4	ПК-1, ПК-8
	Итого	4	
4 Информационные системы обработки данных	Решение задачи классификации	4	ПК-1, ПК-8
	Обработка и классификация многомерных данных	4	
	Поиск ассоциативных правил в данных	4	
	Итого	12	
5 Хранилища данных	Кластеризация данных	4	ПК-1, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

### 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Технико-экономические	Проработка лекционного материала	1	ПК-1, ПК-8	Домашнее задание, Опрос на занятиях,

системы	Выполнение домашних заданий	4		Тест
	Итого	5		
2 Информационные технологии в технике и экономике	Проработка лекционного материала	2	ПК-1, ПК-8	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Выполнение домашних заданий	4		
	Итого	6		
3 Методы анализа и обработки данных	Проработка лекционного материала	1	ПК-1, ПК-8	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
4 Информационные системы обработки данных	Проработка лекционного материала	1	ПК-1, ПК-8	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Выполнение индивидуальных заданий	24		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	50		
5 Хранилища данных	Проработка лекционного материала	1	ПК-1, ПК-8	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	15		
Итого за семестр		88		
Итого		88		



## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Домашнее задание	2	2	2	6
Защита отчета	7	7	6	20
Контрольная работа	9	9		18
Опрос на занятиях	3	3	2	8
Отчет по индивидуальному заданию		20	10	30
Отчет по лабораторной работе	3	3	2	8
Тест			10	10
Итого максимум за период	24	44	32	100
Нарастающим итогом	24	68	100	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)
--------------------------------------	----------------	-------------------------

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Исакова А. И. - 2016. 206 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6484> (дата обращения: 18.09.2021).
2. Информационные технологии в управлении [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2017. 169 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7120> (дата обращения: 18.09.2021).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Предметно-ориентированные экономические информационные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Исакова А. И. - 2016. 239 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6542> (дата обращения: 18.09.2021).
2. Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 354 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/book/informacionnye-sistemy-upravleniya-proizvodstvennoy-kompaniey-413128> (дата обращения: 18.09.2021).
3. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 286 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/477353> (дата обращения: 18.09.2021).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Информационные технологии в технико-экономических системах [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам / Кочергин М. И., Ганджа Т. В. - 2018. 23 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8009> (дата обращения: 18.09.2021).
2. Информационные технологии в технико-экономических системах [Электронный ресурс]: Методические указания к самостоятельной работе / Кочергин М. И., Ганджа Т. В. - 2018. 17 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8011> (дата обращения: 18.09.2021).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Математическая база данных zbMATH – [zbmath.org](http://zbmath.org)
2. American Mathematical Society – [www.ams.org](http://www.ams.org)
3. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. IEEE Xplore – [www.ieeeexplore.ieee.org](http://www.ieeeexplore.ieee.org)
5. SpringerLink – [rd.springer.com](http://rd.springer.com)

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

##### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа  
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

##### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются

обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеовеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

###### **14.1.1. Тестовые задания**

1. Информационная технология это – . . . .
  - совокупность технических средств
  - совокупность программных средств
  - множество информационных ресурсов
  - совокупность операций по сбору, обработке, передаче и хранению данных с использованием методов и средств автоматизации
2. Укажите правильное определение системы
  - система – это множество объектов
  - система - это множество взаимосвязанных элементов или подсистем, которые сообща функционируют для достижения общей цели
  - система – это не связанные между собой элементы
  - система – это множество процессов
3. Какое определение информационной системы приведено в Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации»?
  - информационная система – это замкнутый информационный контур, состоящий из прямой и обратной связи, в котором, согласно информационным технологиям, циркулируют управленческие документы и другие сообщения в бумажном, электронном и другом виде.
  - информационная система – это организационно упорядоченная совокупность документов (массив документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы (процесс сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации)
  - информационная система – организационно-техническая система, предназначенная для выполнения информационно-вычислительных работ или предоставления информационно-вычислительных услуг
  - информационная система – это совокупность внешних и внутренних прямых и обратных информационных потоков, аппарата управления организации с его методами и средствами обработки информации
4. Укажите правильное определение ERP-системы.
  - информационная система, обеспечивающая управление взаимоотношения с клиентами
  - информационная система, обеспечивающая планирование потребности в производственных мощностях
  - интегрированная система, обеспечивающая планирование и управление всеми ресурсами предприятия, его снабжением, сбытом, кадрами и заработной платой, производством, научно-исследовательскими и конструкторскими работами
  - информационная система, обеспечивающая управление поставками
5. Совокупность методов анализа, проектирования, разработки и сопровождения АИС, поддержанной комплексом взаимосвязанных средств автоматизации
  - CASE-технология

- общесистемное программное обеспечение
- реинжиниринг
- система управления базой моделей (СУБМ)

6. Если в задаче невозможно выделить элементы и установить между ними связи, то такая задача называется ... .

- неструктурированной
- некорректной
- бессистемной
- нелогичной

7. ... – совокупность взаимосвязанных данных, используемых несколькими пользователями и хранящихся с регулируемой избыточностью.

- Банк данных
- Витрины данных
- Хранилище
- База данных

8. Задача классификации сводится к ... .

- нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
- определению класса объекта по его характеристикам
- определению значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
- поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных

9. Задача регрессии сводится к ... .

- нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
- определению класса объекта по его характеристикам
- определению значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
- поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных

10. Задача кластеризации заключается в ... .

- нахождению частых зависимостей между объектами или событиями
- определению класса объекта по его характеристикам
- определению значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
- поиску независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных

11. Целью поиска ассоциативных правил является ... .

- нахождение частых зависимостей между объектами или событиями
- определение класса объекта по его характеристикам
- определение значения некоторого параметра объекта по его известным характеристикам
- поиск независимых групп и их характеристик во всем множестве анализируемых данных

12. Очистка данных – ... .

• комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.

• процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач

• объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи

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

13. Обогащение — ...

• комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов и т.д.

• процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач

• объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для решения аналитической задачи

• комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источ-

ников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

14. Консолидация — ... .

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

15. Транзакция — ... .

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

16. Укажите главную особенность хранилищ данных.

- Ориентация на оперативную обработку данных
- Ориентация на аналитическую обработку данных
- Ориентация на интерактивную обработку данных
- Ориентация на интегрированную обработку данных

17. Укажите главную особенность баз данных.

- Ориентация на передачу данных
- Ориентация на оперативную обработку данных и работу с конечным пользователем
- Ориентация на оперативную обработку данных и работу с конечным пользователем
- Ориентация на предоставление аналитической информации

18. Данные в хранилищах данных находятся в виде ... .

- иерархических структур
- иерархических структур
- многомерных баз данных (гиперкубов)
- диаграмм данных

19. ... — модель данных использует представление данных в виде таблиц, в ее основе лежит математическое понятие теоретико-множественного отношения.

- Интерактивная
- Сетевая
- Реляционная
- Иерархическая

20. Аналитик – это ... .

- специалист в области анализа и моделирования
- специалист в предметной области
- человек, решающий определенные задачи
- человек, который имеет опыт в программировании

#### 14.1.2. Темы опросов на занятиях

Введение технико-экономические системы: понятие, примеры систем. Роль и место информационных технологий в технико-экономических системах.

Роль больших данных в технике, экономике и жизни. Техники больших данных. Консолидация данных. Визуализация. Технологии и инструменты больших данных. Аналитика больших данных как корпоративный проект. Большие данные в электроэнергетике.

Основные классы информационных систем. Особенности обработки данных в OLTP-системах. Системы многомерного анализа данных.

Основные источники данных и их типы. Основные проблемы с данными и методы их устранения. Форматирование данных в виде, пригодном для анализа. Объединение данных из разных источников. Открытые данные. Источники открытых данных.

Обработка табличных данных. Аппроксимация. Регрессия. Основы предиктивной аналитики. Задачи оптимизации.

Логистическая регрессия. Сегментация и кластеризация. Классификация. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования. Интерпретация результатов, полученных с помощью моделей.

Определение хранилища данных: предметная ориентированность, поддержка хронологии, интегрированность, неизменчивость. Отличия хранилищ данных и баз данных. Многомерная модель данных: измерения, меры, куб данных, OLAP-куб. Проектирование хранилищ данных: таблицы измерений, таблица фактов, схемы "звезда", "снежинка", "созвездие". Иерархии в измерениях. Технологический цикл создания хранилища данных, процессы ETL (Extract-Transform-Load). Обзор современных систем создания и поддержки хранилищ данных.

Кластеризация данных. Математическая постановка задачи кластеризации. Методы кластеризации. Подготовка данных к обработке. Интерпретация результатов.

Интеллектуальный анализ данных. Data mining. Деревья решений. Ассоциативные правила.

#### **14.1.3. Темы индивидуальных заданий**

- Решение практической задачи кластеризации данных
- Прогнозирование временного ряда
- Разработка нечёткой системы управления техническим объектом
- Разработка нейросетевой системы управления техническим объектом
- Применение генетического алгоритма для решения выбранной задачи

#### **14.1.4. Темы домашних заданий**

- Построение структурно-функциональной схемы технико-экономической системы
- Создание проекта по аналитике больших данных
- Построение диаграммы данных
- Работа с ГИС

#### **14.1.5. Темы контрольных работ**

1. Информационные системы обработки данных

Пример задания:

- Постановка задачи многомерной оптимизации
- Найдите кратчайший путь на графе методом Дейкстры

2. Методы и инструменты предиктивной аналитики

Пример задания:

- Временной ряд. Цели анализа временных рядов.
- Рассчитайте коэффициенты линейной приближающей функции для аппроксимации табличной функции.

#### **14.1.6. Темы лабораторных работ**

Введение в Python / Matlab

Решение задач оптимизации

Решение задачи классификации

Аппроксимация табличных данных

Кластеризация данных

Обработка и классификация многомерных данных

Поиск ассоциативных правил в данных

### 14.1.7. Вопросы для зачёта с оценкой

1. Техничко-экономические системы: понятие, примеры систем
2. Информационная система. Роль и место информационных технологий в технико-экономических системах
3. Консолидация данных
4. Задачи классификации и кластеризации
5. Особенности обработки данных в OLTP-системах
6. Основные источники данных и их типы.
7. Методы предиктивной аналитики
8. Аппроксимация методом наименьших квадратов
9. Сегментация и кластеризация. Классификация.
10. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования.
11. Регрессия. Предсказание временных рядов. Визуализация и презентация результатов прогнозирования.
12. Хранилища данных. Отличия хранилищ данных и баз данных.
13. Проектирование хранилищ данных.
14. Технологический цикл создания хранилища данных, процессы ETL (Extract-Transform-Load).
15. Особенности программирования на Python
16. Информационные системы планирования ресурсов и управления предприятием: ERP-системы.
17. Поиск ассоциативных правил в данных
18. Оптимизационные задачи на графах.
19. Задачи комбинаторного программирования.
20. Многомерная оптимизация

### 14.1.8. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т.ч. при сдаче экзамена, защите лабораторных работ и индивидуального задания. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению лабораторных работ, организации самостоятельной работы.

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общему медицинскому	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами исходя из состояния



### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.