Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента и территориального развития

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий устойчивого развития
_____ А.В. Феоктистов
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология разработки управленческих решений

38.04.01 «Экономика»
(направленность (профиль): «Бизнес-планирование и управление инвестиционными проектами»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 1b8241b8e11f629c673def0838264027810374a8
Владелец: Директор ИЭиМ Феоктистов Андрей Владимирович
Действителен: с 11 сентября 2024 г. по 5 декабря 2025 г.
Дата и время: 29-04-2025 09:44:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– ознакомление обучающихся с методологическими основами разработки управленческих решений.

Задачами учебной дисциплины являются:
– дать теоретические знания о содержании и проблемах процесса разработки управленческих решений;
– обучить практическому применению методов анализа альтернатив, моделирования временных рядов и классификации данных для решения профессиональных задач;
– обучить компьютерной реализации методов принятия управленческих решений;
– дать практические навыки анализа результатов экономико-математического моделирования.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 38.04.01 «Экономика».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Разработка и реализация проектов 2;
– Методология научного познания;
– Устойчивое развитие и стратегия компании;
– Фундаментальная экономика: теория и методы;
– Научные исследования в профессиональной деятельности;
– Учебная практика;
– Научно-исследовательская работа.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ОПК-4: Способен принимать экономически и финансово | ОПК-4.2 Оценивает последствия альтернативных вариантов | – знать: методы и методики сравнения альтернативных решений, критерии |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность | организационно-управленческих решений | оценки результатов альтернативных вариантов организационно-управленческих решений.<br>– уметь: прогнозировать результаты альтернативных вариантов организационно-управленческих решений методами теории игр и моделирования временных рядов. |

## – Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации | – знать: виды информации, требования к качеству информации.<br>– уметь: критически анализировать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации. |
| Разработка и реализация проектов | УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта | – знать: принципы и этапы процесса разработки управленческого решения.<br>– уметь: реализовывать последовательность функций в процессе принятия управленческого решения. |
| | | УК-2.3 Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых | – знать: требования к качеству управленческих решений, условия обеспечения качества управленческих |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | норм и имеющихся ресурсов и ограничений | решений, показатели эффективности управленческих решений, методы разработки управленческих решений.<br>– уметь: выбирать оптимальный способ решения профессиональных задач. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс | | ***ИТОГО*** | ***2 сессия / 1 курс*** | ***3 сессия / 1 курс*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***144*** | *36* | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***4*** | *1* | *3* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***2*** | *2* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***2*** | *0* | *2* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***131*** | *34* | *97* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***9*** | *0* | *9* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методологические основы принятия управленческих решений;

Тема 1.1 Методология и организация процесса управления (Общие вопросы методологии и организации процесса управления: основные понятия, система управления организацией, принципы разработки управленческих решений, этапы разработки управленческих решений, функции управленческих решений, процесс управления, формы управленческого труда, методы разработки управленческих решений. Информационное обеспечение разработки управленческих решений);

Тема 1.2 Типология управленческих решений (Классификация управленческих решений, типология процессов принятия решений);

Тема 1.3 Качество и эффективность управленческих решений (Понятие качества управленческих решений. Факторы, определяющие качество управленческих решений. Требования к качеству управленческих решений, критерии оценки качества управленческих решений. Условия обеспечения качества управленческих решений. Понятие и оценка эффективности управленческих решений. Принципы и методы оценки эффективности управленческих решений. Условия эффективности управленческих решений.);

Тема 1.4 Анализ альтернатив (Выявление альтернатив. Сравнение альтернатив и выбор решения. Сравнение альтернатив при разработке групповых решений);

Раздел 2 Типовые методы принятия управленческих решений;

Тема 2.1 Моделирование временных рядов;

Тема 2.1.1 Временные ряды данных: основные понятия и характеристики (Временные ряды данных (характеристики и общие понятия): определения «временной ряд», «уровень временного ряда», компоненты, формирующие уро-вень временного ряда.);

Тема 2.1.2 Структура временного ряда (Структура временного ряда: понятия «автокорреляция уровней временного ряда», «автокорреляционная функция», коэффициент автокорреляции);

Тема 2.1.3 Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов (Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов: условия применения моделей, методы выравнивания уровней временного ряда, методика построения аддитивной и мультипликативной моделей);

Тема 2.1.4 Моделирование стационарных и нестационарных временных рядов (Моделирование стационарных и нестационарных временных рядов и их идентификация: понятия «стационарный» и «нестационарный» временной ряд, идентификация временных рядов, модели ARMA);

Тема 2.1.5 Компьютерные технологии моделирования временных рядов (Моделирование временных рядов с использованием средств системы «Statistica»: построение автокорреляционной функции, сезонная декомпозиция, ARIMA моделирование);

Тема 2.2 Многомерные статистические методы. Кластерный анализ;

Тема 2.2.1 Классификация многомерных статистических методов (Многомерные статистические методы: цель, задачи, область применения, роль в исследовании социально-экономических процессов, классификация методов);

Тема 2.2.2 Понятие кластерного анализа (Кластерный анализ: область и условия применения. Общая постановка задачи классификации, частные задачи классификации (типизации). Этапы проведения кластерного анализа. Подходы к классификации данных: эвристический, экстремальный, статистический.
Подготовка исходной информации: типы переменных (количественные, ранговые, качественные), причины несопоставимости данных и способы ее устранения (приведение данных к одному типу, стандартизация значений переменных));

Тема 2.2.3 Меры близости объектов (Проблема выбора меры близости объектов: виды мер близости (коэффициенты подобия, коэффициенты связи, показатели расстояния), условия применения, расчетные формулы);

Тема 2.2.4 Меры близости кластеров (Меры близости кластеров (принципы пересчета расстояния между кластерами: принцип «ближнего соседа», принцип «дальнего соседа», принцип центра тяжести, принцип средней связи));

Тема 2.2.5 Процедуры классификации данных (Иерархические и структурные процедуры классификации данных: назначение, этапы проведения);

Тема 2.2.6 Критерии качества классификации (Критерии качества классификации данных: виды критериев, область применения);

Тема 2.2.7 Компьютерные технологии классификации данных (Возможности проведения классификации данных средствами системы «Statistica»: минимум суммы внутриклассовых дисперсий, минимум суммы внутриклассовых расстояний, максимум межгрупповой дисперсии, производные критерии.
Применение кластерного анализа для обоснования управленческих решений).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | Методологические основы принятия управленческих решений | | |
| Тема 1.1. | Методология и организация процесса управления | 0.1 | |
| Тема 1.2. | Типология управленческих решений | 0.1 | |
| Тема 1.3. | Качество и эффективность управленческих решений | 0.1 | |
| Тема 1.4. | Анализ альтернатив | 0.2 | |
| Раздел 2. | Типовые методы принятия управленческих решений | | |
| Тема 2.1. | Моделирование временных рядов | | |
| Тема 2.1.1. | Временные ряды данных: основные понятия и характеристики | 0.1 | |
| Тема 2.1.2. | Структура временного ряда | 0.1 | |
| Тема 2.1.3. | Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов | 0.3 | |
| Тема 2.1.4. | Моделирование стационарных и нестационарных временных рядов | 0.3 | |
| Тема 2.1.5. | Компьютерные технологии моделирования временных рядов | | |
| Тема 2.2. | Многомерные статистические методы. Кластерный анализ | | |
| Тема 2.2.1. | Классификация многомерных статистических методов | 0.1 | |
| Тема 2.2.2. | Понятие кластерного анализа | 0.1 | |
| Тема 2.2.3. | Меры близости объектов | 0.2 | |
| Тема 2.2.4. | Меры близости кластеров | 0.1 | |
| Тема 2.2.5. | Процедуры классификации данных | 0.1 | |
| Тема 2.2.6. | Критерии качества классификации | 0.1 | |
| Тема 2.2.7. | Компьютерные технологии классификации данных | | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме** |

| | | | практической подготовки |
|---|---|---|---|
| Раздел 1;<br>Тема 1.4. | Анализ альтернатив | 0.2 | |
| Тема 2.1;<br>Тема 2.1.2. | Структура временного ряда | 0.2 | |
| Тема 2.1;<br>Тема 2.1.3. | Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов | 0.5 | |
| Тема 2.1;<br>Тема 2.1.4. | Моделирование стационарных и нестационарных временных рядов | 0.1 | |
| Тема 2.1;<br>Тема 2.1.5. | Компьютерные технологии моделирования временных рядов | 0.1 | |
| Тема 2.2;<br>Тема 2.2.3. | Меры близости объектов | 0.2 | |
| Тема 2.2;<br>Тема 2.2.4. | Меры близости кластеров | 0.1 | |
| Тема 2.2;<br>Тема 2.2.5. | Процедуры классификации данных | 0.5 | |
| Тема 2.2;<br>Тема 2.2.7. | Компьютерные технологии классификации данных | 0.1 | |
| **Итого:** | | **2** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Раздел 1;<br>Тема 1.1. | 1. Изучение лекционного материала; | 6 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2. Изучение теоретического материала. | | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала. | 6 | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала. | 6 | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Контрольная работа;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 12 | |
| Раздел 1;<br>Тема 1.1;<br>Тема 1.2;<br>Тема 1.3;<br>Тема 1.4. | 1. Прохождение тестирования. | 3 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Контрольная работа;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 48 | |
| Раздел 2;<br>Тема 2.2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Контрольная работа;<br>4. Подготовка к практическому занятию;<br>5. Прохождение тестирования. | 46 | |
| Раздел 1;<br>Раздел 2. | 1. Прохождение тестирования. | 4 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 9 | |
| **Итого:** | | **140** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1;<br>Тема 1.1;<br>Тема 1.2;<br>Тема 1.3;<br>Тема 1.4. | ОПК-4;<br>УК-1;<br>УК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 1;<br>Тема 1.4. | ОПК-4;<br>УК-1;<br>УК-2 | 1. Контрольная работа;<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии |
| Раздел 2;<br>Тема 2.1. | ОПК-4;<br>УК-1;<br>УК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Контрольная работа;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Тестовые задания |
| Раздел 2;<br>Тема 2.2. | ОПК-4;<br>УК-1;<br>УК-2 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Контрольная работа;<br>3. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>4. Тестовые задания |
| Раздел 1;<br>Раздел 2. | ОПК-4;<br>УК-1;<br>УК-2 | 1. Тестовые задания |
| Экзамен. | ОПК-4;<br>УК-1;<br>УК-2 | 1. Вопросы к экзамену;<br>2. Задачи к экзамену |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 45 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос выделяется от одной до трех минут в зависимости от сложности вопроса).

**Шкала оценивания результатов тестирования**

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка |
|---|---|
| 90 до 100 | «отлично» |
| от 75 до 89,9 | «хорошо» |
| от 50 до 74,9 | «удовлетворительно» |
| менее 50 | «неудовлетворительно» |

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 75 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 74,9 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

**Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

**12 Текущий контроль**

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

**12.2 Описание оценочных средств**

**Шкалы оценивания (методики оценки)**

### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Задания контрольной работы представляют собой задачи по разделам (темам) дисциплины, генерируемые в СУО «Moodle» случайным образом из банка задач по соответствующему разделу (теме), и проверяются в СУО «Moodle» автоматически. Максимальная оценка за решение задачи – 10-15 баллов в зависимости от сложности задачи. Для выполнения задания предоставляется десять попыток. Итоговая оценка рассчитывается как высшая из оценок, полученных за отдельные попытки.

Критерии оценки задания контрольной работы представлены в таблице:

| Наименование параметра оценки | Доля от максимального количества баллов, % | Оценка |
|---|---|---|
| Задание выполнено верно, цель выполнения задания достигнута | 100 | «зачтено» |
| Задание не выполнено/ выполнено неверно, цель выполнения задания не достигнута | 0 | «не зачтено» |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 10-30 вопросов из базы типовых тестовых

заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Доля правильных ответов, % | Оценка |
|---|---|
| [90,0; 100,0] | отлично |
| [75,0; 89,9] | хорошо |
| [60,0; 74,9] | удовлетворительно |
| [0,0; 59,9] | неудовлетворительно |

### 12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 2 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

### 13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Тебекин, А. В. Методы принятия управленческих решений : учебник для вузов / А. В. Тебекин. — Москва : Юрайт, 2025. — 493 с. — ISBN 978-5-9916-5576-7.— URL: https://urait.ru/bcode/556405 (дата обращения: 24.04.2025);

2 Филинов, Н. Б. Разработка и принятие управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Н. Б. Филинов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 338 с. — ISBN 978-5-534-17973-6. — URL: https://urait.ru/bcode/561280 (дата обращения: 24.04.2025);

3 Теория и практика принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / В. И. Бусов, Н. Н. Лябах, Т. С. Саткалиева, Г. А. Таспенова ; под общей редакцией В. И. Бусова. — Москва : Юрайт, 2025. — 276 с. — ISBN 978-5-534-16710-8. — URL: https://urait.ru/bcode/560497 (дата обращения: 24.04.2025);

4 Трофимова, Л. А. Методы принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов. — Москва : Юрайт, 2025. — 312 с.— ISBN 978-5-534-17145-7. — URL: https://urait.ru/bcode/559706 (дата обращения: 24.04.2025);

5 Эконометрика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Юрайт, 2025. — 449 с. — ISBN 978-5-534-00313-0. — URL: https://urait.ru/bcode/559612 (дата обращения: 24.04.2025);

6 Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 225 с. — ISBN 978-5-534-19441-8. — URL: https://urait.ru/bcode/556470 (дата обращения: 24.04.2025);

7 Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. — Москва : Юрайт, 2025. — 501 с. — ISBN 978-5-534-20449-0. — URL: https://urait.ru/bcode/558208 (дата обращения: 24.04.2025);

8 Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 297 с. — ISBN 978-5-534-19709-9. — URL: https://urait.ru/bcode/560414 (дата обращения: 24.04.2025);

9 Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев. - Москва : Финансы и статистика, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-279-03400-0. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034000.html (дата обращения: 24.04.2025);

10 Гитис, Л. Х. Статистическая классификация и кластерный анализ / Гитис Л. Х. - Москва : Горная книга, 2003. - 157 с. - ISBN 5-7418-0010-6. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800106.html (дата обращения: 24.04.2025);

11 Боровиков, В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA : учебное пособие для вузов / Боровиков В. П. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-9912-0326-5. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203265.html (дата обращения: 24.04.2025).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 38.04.01 «Экономика».

Составитель(и):

доцент Ефремкова Татьяна Ивановна (кафедра менеджмента и территориального развития).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор ЧОУ ДПО «Региональный центр подготовки персонала «Евраз-Сибирь»  А.В. Домнышев

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

### Выберите один правильный ответ.

1) Какая из перечисленных ниже функций не относится к функциям управления?

а) координация;

б) планирование;

в) организация;

г) генерирование;

д) контроль.

2) В рамках какой функции управления руководитель осуществляет распределение задач между работниками

а) распорядительство;

б) планирование;

в) организация;

г) координация;

д) контроль.

3) Какой стиль руководства характеризуется минимальным вмешательством руководителя в деятельность подчиненных

а) ситуативный;

б) авторитарный;

в) демократический;

г) аналитический;

д) либеральный.

4) Реализация какого принципа менеджмента обеспечивает оперативную взаимосвязь между любым работником и руководителем предприятия?

а) единоначалие;

б) скалярная цепь;

в) дисциплина;

г) единство направления;

д) порядок.

5) Дайте определение полной себестоимости продукции

а) затраты предприятия на производство продукции, выраженные в денежной форме, за вычетом коммерческих расходов;

б) затраты предприятия на производство продукции, выраженные в денежной форме;

в) затраты предприятия на сырье и материалы для производства продукции, выраженные в денежной форме;

г) затраты предприятия на производство и реализацию продукции, выраженные в денежной форме.

6) Какой из приведенных ниже элементов ресурсов относится к основным производственным фондам промышленного предприятия?

а) санаторий;

б) сырье;

в) топливо;

г) оборудование;

д) полуфабрикаты.

7) Как изменится фондоотдача, если стоимость основных фондов увеличится на 6 (%), а цена реализации продукции снизится на 2 (%)?

а) снизится на 3,9 %;

б) увеличится на 7,5 %;

в) увеличится на 3,9 %;

г) снизится на 7,5 %;

д) снизится на 6 %.

8) Дайте определение переменной модели

а) структурный элемент модели, выражающий цель решения задачи;

б) структурный элемент модели, принимающий одно значение в процессе решения задачи;

в) структурный элемент модели, принимающий множество значений в процессе решения задачи

г) структурный элемент модели, отражающий ограничение по какому-либо ресурсу;

д) структурный элемент модели, отражающий влияние случайных факторов.

9) С помощью какого метода можно определить экстремальное значение целевой функции?

а) интерполяция;

б) потенцирование;

в) генерирование;

г) дифференцирование;

д) экстраполяция.

10) К какой категории работников предприятия относится инженер-технолог?

а) служащий;

б) руководитель,

в) рабочий,

г) специалист.

11) В рамках какой составляющей комплекса маркетинга предприятия разрабатывается система стимулирования сбыта?

а) сбытовая политика;

б) товарная политика;

в) ценовая политика;

г) коммуникационная политика.

12) Основной документ, регламентирующий отношения между работником и работодателем

а) отчет о работе за плановый период;

б) договор о намерениях;

в) страховой полис;

г) трудовой договор;

д) медицинская карта работника.

13) Из приведенного перечня выберите аналитическую форму записи уравнения прямой

а) $y = a + b \cdot x$

б) $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

в) $y = a \cdot \frac{b}{x}$

г) $y = a + \frac{b}{x}$

д) $y = a \cdot x^b$.

14) Как называются затраты предприятия, относящиеся одновременно к нескольким объектам учета затрат?

а) накладные;

б) косвенные;

в) постоянные;

г) прямые;

д) альтернативные.

15) Что показывает логарифм числа *x* (аргумента) по основанию *a*?

а) скорость изменения основания при бесконечно малом изменении аргумента;

б) основание логарифма, которое необходимо возвести в степень, чтобы получить подлогарифмическое выражение (аргумент);

в) степень, в которую необходимо возвести основание логарифма, чтобы получить подлогарифмическое выражение (аргумент);

г) целое значение от деления аргумента на основание логарифма;

д) остаток от деления аргумента на основание логарифма.

16) Чем отличается десятичный логарифм от натурального?

а) областью изменения;

б) значениями подлогарифмического выражения;

в) областью определения;

г) основанием;

д) наличием экстремума.

17) Что показывает производная функции в точке *x*?

а) скорость изменения функции в точке *x*;

б) предел, к которому стремится значению функции при $x \to \infty$.;

в) объем фигуры, полученный при вращении функции вокруг своей оси в точке *x;*

г) максимальное значение функции на области определения;

д) ускорение функции в точке *x*

18) Определите производную от функции: $\mathrm{y} = \mathrm{x}^3$

а) $y'(x) = x^2$

б) $y'(x) = \frac{x^4}{4}$

в) $y'(x) = 2 \cdot x^3$

г) $y'(x) = 3 \cdot x^2$

д) $y'(x) = ln^2(x)$.

19) Чему соответствует значение интеграла от функции *f(x)* в заданных пределах на графике функции?

а) минимальному значению функции в заданных пределах;

б) объему фигуры, полученный при вращении функции вокруг своей оси в заданных пределах*;*

в) максимальному значению функции в заданных пределах;

г) площади под функцией в заданных пределах;

д) среднему значению функции в заданных пределах.

20) Определите значение интеграла: $\int_0^1 (10 \cdot x + 6) dx$

а) 10; б) 5; в) 16; г) 11; д) 4.

21) Чем отличается детерминированная величина от случайной величины?

а) диапазоном принимаемых значений;

б) количеством принимаемых значений;

в) изменением значений во времени;

г) дискретным характером изменения значений;

д) четностью значений.

22) Какими параметрами характеризуется нормальный закон распределения?

а) числом испытаний и вероятностью успеха;

б) числом степеней свободы числителя и знаменателя;

в) математическим ожиданием и средним квадратическим отклонением;

г) параметром масштаба и параметром формы;

д) нижней и верхней границами распределения.

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

### 1 Устный опрос на аудиторном занятии

### Раздел 1 Методологические основы принятия управленческих решений

### Перечень вопросов для устного опроса:

1 Охарактеризуйте основные компоненты методологии управления.
2 Какими функциональными признаками характеризуются управленческие решения?
3 Перечислите и охарактеризуйте принципы разработки управленческих решений.
4 Назовите основные этапы разработки управленческих решений.
5 Охарактеризуйте основные функции управленческого решения.
6 Опишите процесс управления.
7 Что служит средством труда в процессе управления?
8 Что является предметом труда в процессе управления?
9 Охарактеризуйте формы управленческого труда в зависимости от этапов процесса управления.
10 Перечислите основные методы принятия управленческих решений.
11 Назовите источники информации, используемые при подготовке управленческих решений.
12 Перечислите требования, предъявляемые к информации, используемой для разработки управленческого решения.
13 Перечислите средства информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

### Раздел 2. Типовые методы принятия управленческих решений

### Тема 2.1 Моделирование временных рядов

### Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение понятиям «временной ряд», «уровень временного ряда».
2. Перечислите и охарактеризуйте структурные компоненты временного ряда.
3. Сформулируйте понятие «автокорреляция уровней временного ряда». Каковы причины этого явления?
4. Дайте определение автокорреляционной функции. Какие выводы формулируются на основе ее графика?
5. Дайте определение понятию «коэффициент автокорреляции». В каком диапазоне изменяются значения этого показателя? В чем они измеряются? Охарактеризуйте экстремальные значения этого показателя.
6. Назовите основные методы выравнивания уровней временного ряда и условия их применения.
7. Перечислите основные виды трендов.
8. Какова интерпретация параметров линейного и степенного трендов?

9. В чем заключается отличие аддитивной модели временного ряда от мультипликативной?

10. С какой целью проводится выявление и устранение сезонного колебания?

11. Перечислите этапы построения аддитивной модели.

12. Перечислите этапы построения мультипликативной модели.

13. Сформулируйте понятия «стационарный» и «нестационарный» временной ряд. Охарактеризуйте их свойства.

14. Какие этапы включает идентификация временного ряда?

## Тема 2.2 Многомерные статистические методы. Кластерный анализ

### Перечень вопросов для устного опроса:

1. Перечислите основные многомерные статистические методы. Назовите область их применения.

2. Охарактеризуйте условия применения кластерного анализа данных. Покажите его отличие от методов дискриминантного анализа и многомерного шкалирования.

3. Сформулируйте общую постановку задачи классификации. Перечислите задачи классификации.

4. Назовите основные этапы классификации данных.

5. Перечислите и охарактеризуйте подходы к классификации данных. Назовите их преимущества и недостатки.

6. Перечислите основные типы переменных. Охарактеризуйте их отличительные свойства.

7. Приведите возможные причины несопоставимости исходных данных. Назовите способы приведения данных в сопоставимый вид.

8. Охарактеризуйте процедуру стандартизации данных.

9. Сформулируйте проблему выбора меры близости объектов. Назовите условия применения различных видов мер близости.

10. Перечислите и охарактеризуйте основные виды коэффициентов подобия.

11. Перечислите и охарактеризуйте основные виды коэффициентов связи.

12. Перечислите и охарактеризуйте основные виды показателей расстояния.

13. Назовите и охарактеризуйте основные принципы пересчета расстояния между кластерами.

14. Какие процедуры используются для проведения классификации данных? Перечислите этапы проведения классификации в условиях различных процедур.

15. Назовите показатели (критерии) качества классификации данных. Каковы условия их применения?

## 2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

## Раздел 1 Методологические основы принятия управленческих решений

### Перечень вопросов для тестирования:

**1 Управленческое решение – это:**

а) главный фактор взаимодействия управляющей и управляемой системы;
б) воздействие на управляемую систему;
в) действия, вносящие целесообразные изменения в управляемую систему;
г) план действий, воплощаемый в реальность;
д) намерение менеджера изменить ситуацию и достичь определенных результатов.

**2 Информационное обеспечение разработки управленческого решения определяют**

а) ценность информации, количество информации, личность менеджера;
б) форма представления информации, количество информации, полнота информации;
в) знания менеджера, использование техники, социально-психологическая обстановка;
г) полнота информации, качество информации, агрегация информации;
д) человеческий фактор, ценность информации, полнота информации.

**3 Основное требование к управленческому решению:**

а) должно соответствовать законодательству и уставным документам организации;
б) иметь четкую целевую направленность;
в) иметь параметры для внешнего и внутреннего контроля;
г) быть своевременным.

**4 Управленческое решение – это:**

а) решение, принимаемое руководителем в социальной системе;
б) решение, принимаемое руководителем в любой сфере его деятельности;
в) решение, принимаемое руководителем и направленное на управление каким-либо процессом;
г) решение, направленное на совершенствование управления производством;

**5 Результатом реализации определенной последовательности шагов или действий являются решения:**

а) незапрограммированные;
б) организационные;
в) запрограммированные;
г) стандартные.

**6 Объектом управленческого решения является:**

а) лицо, принимающее решение;
б) эксперт, привлекаемый для принятия эффективного решения;
в) документ, утверждаемый менеджером;
г) исполнитель решения.

**7 Субъектом управленческого решения является:**

а) лицо, принимающее решение;
б) эксперт, привлекаемый для принятия эффективного решения;
в) документ, утверждаемый менеджером;
г) работник организации, чья проблема решается руководителем.

**8 По степени обоснованности выделяют … решения:**

а) стратегические;
б) локальные;
в) интуитивные;
г) частные.

**9 К формам разработки управленческих решений относится:**

а) метод сценариев;
б) приказ;
в) бизнес-план;
г) PEST-анализ.

**10 Какая форма управленческого труда характерна для топ-менеджеров на стадии выявления проблемы:**

а) эвристическая;
б) директивная;
в) контрольная;
г) репродуктивная.

# Раздел 2. Типовые методы принятия управленческих решений

## Тема 2.1 Моделирование временных рядов

Тест по **теме 2.1 «Моделирование временных рядов»** содержит 20 вопросов, выбираемых случайным образом из вопросов для тестирования по ниже приведенным темам.

### 2.1.1 Временные ряды данных: основные понятия и характеристики. 2.1.2 Структура временного ряда

### Перечень вопросов для тестирования:

1. Исходными данными, используемыми для построения моделей временных рядов, являются:

1) данные, характеризующие совокупность различных объектов за ряд последовательных объектов времени;

2) данные, характеризующие один объект за ряд последовательных моментов времени;

3) данные, характеризующие один объект за ряд моментов времени, смещенных относительно друг друга на величину лага;

4) данные, характеризующие совокупность разных объектов в определенный момент времени;

5) данные, характеризующие разные объекты за ряд моментов времени, смещенных относительно друг друга на величину лага.

2. Дайте определение временного ряда:

1) совокупность значений какого-либо показателя за несколько моментов времени, смещенных относительно друг друга на величину лага;

2) упорядоченное множество проявлений количественных или качественных характеристик объектов, а также самих объектов;

3) совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов времени;

4) последовательность значений различных характеристик объекта, измеренных в определенный момент времени;

5) объект окружающего мира, возникающий в результате выполнения вычислительных операций.

3. Сформулируйте понятие автокорреляции уровней временного ряда:

1) взаимосвязь между уровнями ряда и значениями случайной компоненты;

2) взаимосвязь между последовательными значениями тренда;

3) взаимосвязь между значениями тренда и сезонными колебаниями;

4) взаимосвязь между последовательными уровнями временного ряда;

5) взаимопоглощение сезонных колебаний в течение каждого цикла.

4. Дайте определение автокорреляционной функции временного ряда:

1) совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов времени;

2) упорядоченная последовательность качественных характеристик объектов;

3) зависимость коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда от величины лага;

4) упорядоченная последовательность значений частных коэффициентов автокорреляции;

5) последовательность значений различных характеристик объекта, измеренных в определенный момент времени/

5. Что показывает частный коэффициент автокорреляции порядка $\tau$?

1) степень взаимосвязи между уровнями временного ряда, отстоящими друг от друга на т-наблюдений, с учетом непосредственного влияния уровней ряда промежуточных порядков;

2) степень взаимосвязи между уровнями временного ряда, отстоящими друг от друга на т-наблюдений, при исключении косвенного влияния уровней ряда порядков, следующих за $\tau$;

3) степень взаимосвязи между уровнями временного ряда, отстоящими друг от друга на т-наблюдений, при исключении косвенного влияния уровней ряда промежуточных порядков;

4) степень взаимосвязи между уровнями временного ряда, отстоящими друг от друга на т-наблюдений, с учетом непосредственного влияния уровней ряда порядков, следующих за $\tau$.

6. Для какой цели предназначен расчет частного коэффициента автокорреляции уровней временного ряда?

1) оценки стационарности временного ряда;

2) определения порядка авторегрессионного процесса;

3) оценки степени взаимосвязи уровней временного ряда;

4) определения порядка процесса скользящего среднего;

5) оценки автокорреляции значений случайной компоненты временного ряда.

7. Выделите определение в наибольшей степени, соответствующее понятию «тренд»:

1) изменение значений показателя во времени под вероятностным воздействием случайных факторов;

2) кратковременное изменение эндогенной переменной под воздействием экзогенных факторов;

3) повторяющийся во времени процесс изменения значений показателя относительно основной тенденции;

4) устойчивая тенденция изменения показателя во времени;

5) резкое снижение возрастающей тенденции в изменении показателя на убывающую тенденцию.

8. Выделите основные компоненты временного ряда:

1) критерий эффективности

2) случайные флуктуации;

3) система одновременных уравнений;

4) циклические колебания;

5) целевая функция;

6) тренд.

9. Выделите факторы, которые, как правило, формирует сезонную (циклическую) компоненту модели временного ряда:

1) вкусовые предпочтения потребителей;

2) износ основных фондов;

3) перепроизводство продукции;

4) научные открытия;

5) уровень доходов населения;

6) политические выборы;

7) уровень финансовой грамотности населения;

8) географическое положение региона;

9) время года;

10) возрастная структура населения.

10. Выделите факторы, которые могут формировать случайную компоненту модели временного ряда потребления электроэнергии жителями региона:

1) научные открытия;

2) вкусовые предпочтения потребителей;

3) погодные условия;

4) уровень доходов населения;

5) возрастная структура населения;

6) временная нетрудоспособность члена семьи;

7) колебания цены на энергоресурсы;

8) аварии на электрической подстанции;

9) географическое положение региона;

10) время года.

11. Если среди коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда максимальное значение принимает коэффициент автокорреляции первого порядка, то это свидетельствует о наличии в структуре модели временного ряда:

1) лаговых переменных;

2) сезонной компоненты;

3) случайной компоненты;

4) тренда;

5) циклической компоненты.

12. Отрицательный знак коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда свидетельствует о наличии:

1) неоднородности выборочных данных;

2) убывающей тенденции в изменении показателя;

3) возрастающей тенденции в изменении показателя;

4) сезонного колебания;
5) не имеет однозначной интерпретации.

### 2.1.3 Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов

## Перечень вопросов для тестирования:

1. Выделите принципиальное отличие аддитивной модели временного ряда от мультипликативной модели:
1) возможность использования для прогнозирования;
2) функциональный вид;
3) учет случайной компоненты;
4) наличие лаговых переменных;
5) стационарность значений переменных.
2. Расположите этапы построения аддитивной (мультипликативной) модели временного ряда в верной последовательности:

| Содержание этапа | Номер этапа |
|---|---|
| Расчет абсолютных и относительных ошибок модели | 7 |
| Центрирование значений скользящей средней (при необходимости) | 2 |
| Аналитическое выравнивание уровней временного ряда, расчет теоретических значений тренда | 5 |
| Расчет значений сезонной компоненты | 3 |
| Выравнивание исходного временного ряда | 1 |
| Расчет теоретических значений уровней временного ряда | 6 |
| Исключение сезонной компоненты из исходных уровней ряда | 4 |

3. Из приведенного списка выделите методы, которые могут быть использованы для выравнивания исходного временного ряда:
1) метод Ньютона;
2) медианное сглаживание;
3) метод двойного предпочтения;
4) экспоненциальное сглаживание;
5) взвешенная интерполяция;
6) метод Ходрика-Прескотта;
7) скользящее среднее.
4. В каком случае требуется проводить центрирование скользящей средней временного ряда?
1) при включении в модель сезонной компоненты;
2) в случае нестационарного временного ряда;
3) при четном количестве наблюдений;
4) при наличии отрицательных уровней временного ряда;
5) при количестве наблюдений, не превышающем четыре цикла.
5. Какое условие должно выполняться относительно суммы значений сезонных компонент аддитивной модели временного ряда?
1) отсутствие автокорреляции;
2) постоянство дисперсии;

3) равенство нулю;
4) равенство величине лага;
5) положительность значения.

6. Какое условие должно выполняться относительно суммы значений сезонных компонент мультипликативной модели временного ряда?

1) отсутствие автокорреляции;
2) положительность значения;
3) равенство величине лага;
4) равенство нулю;
5) постоянство дисперсии.

7. В таблице приведены значения автокорреляционной и частной автокорреляционной функций, оцененных по 100 суточным значениям официального курса японской йены за период с сентября 2019 по январь 2020 г. (по данным ЦБ РФ), а также характеристика значимости этих функций.

Исходные данные к тестовому вопросу 7

| $\tau$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho(\tau)$ | 0,94 | 0,88 | 0,82 | 0,76 | 0,70 | 0,64 | 0,58 | 0,53 | 0,48 | 0,45 |
| Значимость $\rho(\tau)$ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| $\rho_{part}(\tau)$ | 0,94 | -0,09 | -0,05 | 0,04 | -0,04 | -0,09 | 0,00 | 0,01 | 0,03 | 0,06 |
| Значимость $\rho_{part}(\tau)$ | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

Какие компоненты согласно представленным данным следует включить в аддитивную модель временного ряда:

1) сезонное колебание второго порядка;
2) случайную компоненту;
3) сезонное колебание первого порядка;
4) тренд;
5) сезонное колебание шестого порядка.

8. В таблице приведены значения автокорреляционной и частной автокорреляционной функций, оцененных по 247 суточным значениям официального курса доллара США за 2017 год (по данным ЦБ РФ), а также характеристика значимости этих функций.

Исходные данные к тестовому вопросу 8

| $\tau$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho(\tau)$ | 0,95 | 0,89 | 0,83 | 0,79 | 0,75 | 0,70 | 0,67 | 0,63 | 0,59 | 0,54 | 0,51 | 0,49 |
| Значимость $\rho(\tau)$ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| $\rho_{part}(\tau)$ | 0,95 | -0,13 | 0,05 | 0,09 | -0,07 | -0,01 | 0,10 | -0,14 | 0,00 | -0,03 | 0,10 | 0,04 |
| Значимость $\rho_{part}(\tau)$ | + | + | – | – | – | – | – | + | – | – | – | – |

Какие компоненты согласно представленным данным следует включить в аддитивную модель временного ряда:

1) сезонное колебание первого порядка;
2) сезонное колебание второго порядка;
3) тренд;
4) сезонное колебание седьмого порядка;
5) сезонное колебание восьмого порядка;
6) случайную компоненту.

### 2.1.4 Моделирование стационарных и нестационарных временных рядов

Перечень вопросов для тестирования:

1. Дайте определение стохастического процесса:

1) целенаправленный процесс изменения состояния объекта;
2) последовательная смена состояний объекта;
3) последовательность детерминированных значений переменной;
4) последовательность случайных переменных;
5) процесс, включающий периодические флуктуации.

2. Под стационарным стохастическим процессом в сильном смысле понимают процесс, для которого выполняется следующее условие:

1) автокорреляция конечного числа переменных дискретного процесса равна нулю;
2) среднее и дисперсия стохастического процесса не зависят от периода времени;
3) автоковариация переменных зависит от длины лага между переменными;
4) совместное распределение вероятностей конечного числа переменных дискретного процесса не зависит от величины лага.

3. Выделите условия, выполнение которых определяет стационарный стохастический процесс в слабом смысле:

1) совместное распределение вероятностей переменных процесса является нормальным;
2) среднее и дисперсия стохастического процесса не зависят от периода времени;
3) совместное распределение вероятностей конечного числа переменных дискретного процесса не зависит от величины лага;
4) автоковариация переменных зависит от длины лага между переменными;
5) автокорреляция конечного числа переменных дискретного процесса равна нулю.

4. Выделите подходы, которые могут быть использованы для выявления стационарности временного ряда:

1) оценка нормальности распределения уровней временного ряда;
2) тестирование значимости параметров детерминированного тренда;
3) оценка значимости коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда;
4) преобразование Бокса-Мюллера;
5) тест на единичный корень.

5. Практическая значимость свойства эргодичности динамических систем применительно к анализу стохастических процессов заключается в возможности:

1) оценки числовых характеристик процесса;

2) оценки стационарности процесса;
3) прогноза развития процесса;
4) анализа структуры лага процесса;
5) оценки необходимости включения в модель процесса инструментальных переменных.

6. Выделите утверждения, которые верны для «белого шума»;
1) математическое ожидание процесса равно нулю;
2) дисперсия процесса постоянна;
3) автоковариационная функция процесса зависит от величины лага;
4) математическое ожидание процесса постоянно;
5) дисперсия процесса равна единице;
6) автоковариация процесса равна нулю;
7) переменные процесса распределены нормально.

7. Выделите утверждения, верные относительно процесса белого шума:
1) процесс обратим;
2) стационарен в слабом смысле;
3) стационарен в сильном смысле;
4) процесс, интегрируемый во времени.

8. Выделите элементы, входящие в модель скользящего среднего:
1) сезонная компонента;
2) параметры модели;
3) тренд;
4) белый шум;
5) коэффициенты авторегрессии.

9. Выделите элементы, входящие в модель стационарного авторегрессионного процесса:
1) сезонная компонента;
2) коэффициенты авторегрессии;
3) случайная компонента;
4) тренд;
5) лаговые переменные;
6) фиктивные переменные.

10. Выделите статистические критерии, которые могут быть использованы для тестирования стохастического процесса на соответствие процессу «белого шума»:
1) критерий Дарбина-Уотсона;
2) критерий Бокса-Пирса;
3) критерий Пирсона;
4) критерий Стьюдента;
5) критерий Льюнг-Бокса;
6) критерий Граббса.

11. Тестирование процесса белого шума предполагает проверку следующей гипотезы:
1) равенства нулю значений автоковариационной функции временного ряда;
2) равенства единице коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда;
3) равенства нулю коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда;
4) равенства единице значений автоковариационной функции временного ряда;
5) независимости дисперсии процесса от времени.

12. С какой целью для анализа ARMA-моделей вводится понятие оператора лага?

1) определения порядка процесса скользящего среднего;
2) определения порядка регрессионного процесса;
3) обеспечения компактности записи моделей;
4) оценки дисперсии процесса;
5) оценки дисперсии случайной компоненты.

13. Выделите утверждения, верные относительно процесса скользящего среднего *q-го* порядка ***MA(q)***:
1) дисперсия процесса равна единице;
2) ковариация процесса не зависит от времени;
3) ковариация процесса равна нулю;
4) дисперсия процесса не зависит от времени;
5) среднее процесса равно нулю;
6) среднее процесса не зависит от времени;
7) автокорреляционная функция процесса равна нулю.

14. Процесс скользящего среднего *q-го* порядка ***MA(q)*** является:
1) стационарным процессом в сильном смысле;
2) стационарным процессом в слабом смысле;
3) нестационарным процессом;
4) процессом случайного блуждания.

15. Процесс скользящего среднего нулевого порядка тождествен:
1) процессу случайного блуждания;
2) процессу белого шума;
3) стационарному авторегрессионному процессу;
4) нестационарному авторегрессионному процессу.

16. Под свойством обратимости процесса скользящего среднего *q-го* порядка ***MA(q)*** понимается представление данного процесса в форме:
1) процесса случайного блуждания;
2) бесконечной геометрической прогрессии;
3) ряда Фурье;
4) бесконечного интерполяционного ряда;
5) бесконечного авторегрессионного процесса;
6) ряда Лейбница.

17. При каком условии процесс скользящего среднего *q-го* порядка ***MA(q)*** является обратимым?
1) корни характеристического уравнения по модулю больше единицы;
2) параметры модели скользящего среднего по модулю больше единицы;
3) автокорреляционная функция процесса равна нулю;
4) корни характеристического уравнения по модулю равны единице;
5) параметры модели скользящего среднего равны нулю.

18. Авторегрессионный процесс *p*-го порядка ***AR(p)*** является:
1) стационарным процессом в слабом смысле;
2) стационарным процессом в сильном смысле;
3) нестационарным процессом;
4) процессом случайного блуждания;
5) для однозначного вывода недостаточно характеристик процесса.

19. Выделите условие, при соблюдении которого авторегрессионный процесс *p*-го порядка ***AR(p)*** является стационарным:
1) корни характеристического уравнения по модулю равны единице;
2) параметры модели скользящего среднего по модулю больше единицы;
3) корни характеристического уравнения по модулю больше единицы;
4) автокорреляционная функция процесса равна нулю;
5) параметры модели скользящего среднего равны нулю.

20. Стационарный авторегрессионный процесс *p*-го порядка ***AR(p)*** может быть представлен в форме:

1) бесконечного интерполяционного ряда;
2) ряда Фурье;
3) бесконечного процесса скользящего среднего;
4) бесконечной геометрической прогрессии;
5) процесса случайного блуждания.

21. Значения автокорреляционной функции $\rho(\tau)$ процесса скользящего среднего *q*-го порядка ***MA(q)*** при $\tau > q$ равны:

1) дисперсии процесса;
2) нулю;
3) единице;
4) коэффициенту автокорреляции первого порядка;
5) не существуют.

22. Значения частной автокорреляционной функции $\rho_{part}(\tau)$ авторегрессинного процесса *p*-го порядка ***AR(p)*** при $\tau > p$ равны:

1) единице;
2) коэффициенту автокорреляции первого порядка;
3) дисперсии процесса;
4) нулю;
5) не существуют.

23. Параметры модели скользящего среднего *q*-го порядка ***MA(q)*** показывают:

1) средний темп роста $Y_t$, вызванный единичным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
2) среднее изменение $Y_t$, вызванное суммарным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
3) средний темп роста $Y_t$, вызванный суммарным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
4) среднее изменение $Y_t$, вызванное единичным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
5) однозначная интерпретация невозможна.

24. Параметры модели авторегрессинного процесса *p*-го порядка ***AR(p)*** показывают:

1) среднее изменение $Y_t$, вызванное единичным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
2) средний темп роста $Y_t$, обусловленный единичным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
3) однозначная интерпретация невозможна;
4) среднее изменение $Y_t$, вызванное суммарным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$;
5) средний темп роста $Y_t$, обусловленный суммарным воздействием $\varepsilon_{t-i}$, $i = \overline{1, q}$.

25. Стационарный ***ARMA(p; q)***-процесс может быть представлен в форме:

1) бесконечной геометрической прогрессии;
2) бесконечного интерполяционного ряда;
3) бесконечного процесса скользящего среднего;
4) ряда Фурье;
5) процесса случайного блуждания.

26. Укажите, какие утверждения верны.

Процесс $Y_t = 5 + 0{,}1 \cdot Y_{t-1} + 0{,}2 \cdot Y_{t-2} + \varepsilon_t$ является:

1) процессом ARIMA(2;0);
2) процессом ARMA (2;1);
3) стационарным;
4) обратимым;
5) авторегрессионным;
6) относится к процессам скользящего среднего.

27. Укажите, какие утверждения верны.

Процесс $Y_t = 2 - 0{,}1 \cdot \varepsilon_{t-1} - 0{,}06 \cdot \varepsilon_{t-2}$ является:

1) процессом ARIMA(2;0);
2) обратимым;
3) процессом скользящего среднего;
4) авторегрессионным;
5) процессом ARMA (0;2);
6) стационарным.

28. В таблице приведены значения автокорреляционной и частной автокорреляционной функций, оцененных по 100 наблюдениям условного стационарного временного ряда $Y_t$, а также характеристика их значимости.

Исходные данные к тестовому вопросу 28

| $\tau$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho(\tau)$ | 0,48 | 0,04 | -0,11 | -0,15 | -0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | -0,04 |
| Значимость $\rho(\tau)$ | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| $\rho_{part}(\tau)$ | 0,48 | -0,25 | -0,01 | -0,10 | 0,09 | 0,00 | -0,04 | 0,01 | 0,01 | -0,06 |
| Значимость $\rho_{part}(\tau)$ | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – |

Какая из нижеприведенных моделей в большей степени адекватна представленным данным:

1) MA(2);
2) AR(1);
3) AR(2);
4) ARMA(1;2);
5) ARIMA(1;2).

29. В таблице приведены значения автокорреляционной и частной автокорреляционной функций, оцененных по 100 наблюдениям условного стационарного временного ряда $Y_t$, а также характеристика их значимости.

Исходные данные к тестовому вопросу 29

| $\tau$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\rho(\tau)$ | 0,26 | -0,07 | -0,12 | -0,24 | -0,05 | 0,04 | -0,02 | -0,08 | 0,07 | -0,02 |
| Значимость $\rho(\tau)$ | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – |
| $\rho_{part}(\tau)$ | 0,26 | -0,15 | -0,07 | -0,16 | 0,02 | 0,00 | -0,07 | -0,09 | 0,12 | -0,09 |
| Значимость $\rho_{part}(\tau)$ | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – |

Какие из нижеприведенных моделей в большей степени адекватны представленным данным:

1) ARIMA(1;1);
2) ARIMA(1;4);
3) AR(1);
4) MA(2);
5) MA(4).

30. Выделите модели, которые соответствуют процессу случайного блуждания:

1) $Y_t = 0{,}5 + a_{t-1}$;

2) $Y_t = 3 + Y_{t-2}$;
3) $Y_t = 5 – Y_{t-1}$;
4) $Y_t = 1 - 0{,}2 \cdot Y_{t-1} - 0{,}1 \cdot Y_{t-2}$;
5) $Y_t = 2 + Y_{t-1}$;
6) $Y_t = 1 - 0{,}1 \cdot Y_{t-1} + 0{,}1 \cdot Y_{t-2}$.

## 2.2 Многомерные статистические методы. Кластерный анализ

Тест по **теме 2.2 «Многомерные статистические методы. Кластерный анализ»** содержит 20 вопросов, выбираемых случайным образом из вопросов для тестирования по ниже приведенным темам.

### 2.2.2 Понятие кластерного анализа

Перечень вопросов для тестирования:

1. Выделите статистический метод, который применяется для выявления грубых ошибок в исходной совокупности данных:
1) классификация данных;
2) регрессионный анализ;
3) робастное оценивание;
4) дискриминантынй анализ;
5) канонические корреляции;
6) компонентный анализ.
2. Отличительной особенностью применения дискриминантного анализа по сравнению с кластерным анализом является:
1) исключение влияния случайных факторов;
2) отсутствие обучающих выборок;
3) необходимость интегрирования исходных данных;
4) наличие обучающих выборок;
5) применение экстремального подхода;
6) использование фиктивных переменных.
3. Дайте определение обучающей выборки:
1) выборка, содержащая количественные признаки;
2) однородная совокупность объектов, коррелированных по одному признаку;
3) апостериорная функциональная зависимость эндогенного признака от экзогенных переменных;
4) априорная информация о распределении значений признаков, характеризующих исследуемый объект;
5) класс допустимых преобразований над значениями исследуемых признаков.
4. Выделите задачи, решаемые методами кластерного анализа:
1) определение степени зависимости между латентными признаками;
2) расслоение исходных данных на группы;
3) прогноз стратегии поведения объектов во времени;
4) построение интервального ряда значений признака;
5) оценка степени влияния признаков на изменение результирующего показателя.

5. Выделите подход к проблеме классификации данных, в рамках которого формулируется критерий качества классификации:

1) каузальный;
2) статистический;
3) условный;
4) экстремальный;
5) эвристический;
6) теоретический.

6. Расположите основные этапы классификации данных в последовательности их выполнения:

| Содержание этапа | Номер этапа |
|---|---|
| Выбор меры близости между кластерами | |
| Сбор информации и приведение данных в сопоставимый вид | |
| Выбор меры близости между объектами | |
| Постановка цели и определение задач исследования | |
| Обоснование критерия качества классификации | |
| Анализ оптимальности классификации | |
| Выбор подхода к классификации | |
| Проведение классификации | |
| Выбор процедуры классификации | |

7 Выделите типы переменных, которыми могут быть выражены значения признаков объектов классификации:

1) графические;
2) ранговые;
3) количественные;
4) стандартные;
5) дихотомные;
6) линейные.

8. Выделите факторы, которые могут влиять на несопоставимость исходных данных в процессе классификации:

1) точность измерения значений признаков;
2) масштаб значений признаков;
3) характер распределения признаков;
4) единицы измерения признаков;
5) мультиколлинеарность признаков;
6) тип переменных.

9. Выделите методы, которые могут быть использованы для приведения исходных данных в сопоставимый вид:

1) экстраполяция значений признаков;
2) усреднение значений признаков;
3) стандартизация значений признаков;
4) логарифмирование значений признаков;
5) перевод значений признаков в двоичный код;
6) перевод значений признаков в двухмерную систему координат.

### 2.2.3 Меры близости объектов

Перечень вопросов для тестирования:

1. Выделите меру близости, которую, как правило, используют для классификации признаков в пространстве объектов:

1) коэффициенты подобия;
2) показатели расстояния;
3) коэффициенты вариации;
4) коэффициенты детерминации;
5) показатели конгруэнтности;
6) коэффициенты связи.

2. По ниже приведенным данным оцените близость пары объектов, используя коэффициент подобия Хаммана.

Исходные данные к вопросу 2

| Объект | Признак | | |
|---|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ |
| *i* | 001011 | 110100 | 101101 |
| *j* | 011001 | 110010 | 110100 |

1) 0,61;
2) 0,17;
3) 0,22;
4) 0,46;
5) 0,33;
6) 0,50.

3. Выделите утверждения, верные относительно коэффициентов связи признаков:

1) являются качественной характеристикой признаков;
2) показывают степень зависимости между признаками;
3) не могут принимать отрицательные значения;
4) могут принимать отрицательные значения;
5) показывают направление зависимости признаков;
6) измеряются в долях единицы;
7) измеряются в абсолютных единицах.

4. Какие из перечисленных показателей относятся к показателям расстояния, применяемым для классификации объектов:

1) расстояние Фреше;
2) расстояние Махалонобиса;
3) коэффициент Джини;
4) Эвклидова метрика;
5) критерий Стьюдента.

5. Выделите показатели, которые могут быть использованы в качестве мер близости между кластерами:

1) показатель Рао;
2) расстояние, определяемое по принципу «ближнего соседа»;
3) расстояние Хемминга;
4) мера Эрроу-Пратта;
5) расстояние, определяемое по принципу «дальнего соседа»;
6) кривая Филлипса.

6. Используя ниже приведенные данные, определите расстояние между двумя кластерами, измеряемое по центрам их тяжести.

Исходные данные к вопросу 6

| Кластер | Количество объектов | Центр тяжести | |
|---|---|---|---|
| | | Первый признак | Второй признак |
| I | 6 | 4,5 | 6,7 |
| II | 8 | 8,2 | 3,6 |

1) 2,7;
2) 4,8;
3) 4,2;
4) 5,1;
5) 6,3;
6) 7,4.

## 2.2.5 Процедуры классификации данных. 2.2.6 Критерии качества классификации

Перечень вопросов для тестирования:

1. Из приведенного перечня выделите виды процедур классификации данных:
1) нейронные;
2) топографические;
3) структурные;
4) динамические;
5) прикладные;
6) иерархические.
2. Выделите утверждения, верные относительно агломеративной процедуры классификации данных:
1) на первом этапе все объекты объединяются в один кластер;
2) на первом этапе все объекты выделяются в отдельные кластеры;
3) результатам применения является дендрограмма ветвями вниз;
4) результатам применения является дендрограмма ветвями вверх;
5) относится к структурным процедурам классификации;
6) относится к иерархическим процедурам классификации.
3. Выделите утверждения, верные относительно дивизимной процедуры классификации данных:
1) на первом этапе все объекты объединяются в один кластер;
2) на первом этапе все объекты выделяются в отдельные кластеры;
3) результатам применения является дендрограмма ветвями вниз;
4) результатам применения является дендрограмма ветвями вверх;
5) относится к структурным процедурам классификации;
6) относится к иерархическим процедурам классификации.
4. Из приведенного перечня выделите метод, который относится к методам структурной классификации данных:
1) метод скользящего среднего;
2) метод двойного предпочтения;
3) симплекс-метод;
4) метод k-средних;
5) метод Монте-Карло;
6) метод Ньютона.
5. В качестве неявного критерия качества классификации методом k-средних является:
1) минимум суммы внутриклассовых расстояний между объектами;

2) минимум внутригрупповой дисперсии значений признаков;
3) максимум суммы межклассовых расстояний;
4) максимум функции выигрыша классификации;
5) минимум функции потерь классификации.

6. Выделите показатели, которые целесообразно использовать для сравнительной оценки качества классификации на заданное количество классов:

1) минимум внутригрупповой дисперсии значений признаков в расчете на один кластер;
2) минимум межгрупповой дисперсии значений признаков в расчете на один кластер;
3) максимум межгрупповой дисперсии значений признаков;
4) максимум произведения межгрупповой дисперсии значений признаков на количество кластеров;
5) минимум внутригрупповой дисперсии значений признаков
6) минимум произведения внутригрупповой дисперсии значений признаков на количество кластеров;

7. Выделите показатели, которые целесообразно использовать для сравнительной оценки качества классификации на разное количество классов:

1) минимум внутригрупповой дисперсии значений признаков в расчете на один кластер;
2) максимум внутригрупповой дисперсии значений признаков в расчете на один кластер;
3) максимум межгрупповой дисперсии значений признаков в расчете на один кластер;
4) максимум произведения межгрупповой дисперсии значений признаков на количество кластеров;
5) минимум произведения внутригрупповой дисперсии значений признаков на количество кластеров;
6)минимум межгрупповой дисперсии значений признаков в расчете на один кластер.

## Итоговый тест по дисциплине «Методология разработки и реализации управленческих решений»

**1 Термин методологии разработки управленческих решений, обозначающий совокупность отдельных видов деятельности, направленных на упорядочение и координацию функционирования и развития организации и ее элементов в интересах достижения стоящих перед ними целей.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**2 Совокупность взаимосвязанных элементов и подсистем управления, взаимодействующих между собой и участвующих в процессе воздействия на объекты управления и внешнюю среду для достижения целей организации.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**3 Учение о структуре, логической организации, принципах, правилах, подходах, формах, методах и средствах деятельности.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**4 Методологический подход, основой которого является рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**5 Принцип разработки управленческих решений, означающий необходимость всестороннего охвата всего управляемого объекта, учет всех направлений и сторон деятельности организации, ее свойств.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**6 Этап процесса разработки и реализации управленческого решения, на котором осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов с плановыми значениями.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**7 Предмет труда управленческого процесса.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**8 Метод разработки управленческого решения, сущность которого заключается в количественной оценки параметров функциональной зависимости между экономическими переменными.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**9 Метод решения сложных производственных задач, основанный на построении модели объекта и целенаправленном экспериментировании с ней.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**10 Показатель качества управленческого решения, определяемый как соотношение результата с затратами на его получение.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**11 Совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов (периодов) времени.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**12 Компонента временного ряда, отражающая устойчивую тенденцию в изменении показателя во времени.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**13 Взаимосвязь между последовательными уровнями временного ряда**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**14 Зависимость коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда от величины лага.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**15 Условное обозначение моделей скользящего среднего q-порядка.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**16 Процедура обеспечения соответствия расположения скользящей средней временного ряда на временной оси уровню временного ряда, проводимая в случае четной длины лага**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**17 Показатель, влияющий на автоковариацию стохастического временного ряда в случае стационарного процесса (в слабом смысле).**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**17 Для оценки какой характеристики стохастического временного ряда применяется тест на единичный корень?**

Ответ необходимо ввести самостоятельно. Ответ приведите в ед. числе в именительном падеже:

**Ответ: _____**

**18 Чему равна автоковариация процесса белого шума?**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**19 Наиболее мощный статистический критерий, применяемый для тестирования стохастического процесса на соответствие процессу «белого шума».**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**20 Если корни характеристического уравнения модели скользящего среднего временного ряда находятся вне единичного круга (по модулю больше единицы), то временной ряд является…**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**21 Статистический метод, который применяется для выявления грубых ошибок в исходной совокупности данных**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**22 Априорная информация о распределении значений признаков, характеризующих исследуемый объект, используемая при решении задач классификации объектов.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**23 Подход к решению задачи кластерного анализа, в рамках которого формулируется вероятностная модель исследуемого процесса.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**24 Тип переменных, при котором они обладают свойством упорядоченности и над ними можно производить арифметические операции.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**25 Наиболее распространенный метод приведения значений количественных переменных в сопоставимый вид.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**26 Наиболее распространенная мера близости, применяемая при классификации объектов.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**27 Тип процедуры классификации данных, в результате которой получают схему взаимосвязи объектов или признаков в форме графа (дерева, дендрита)**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

**28 Используя платежную матрицу игры с природой, представленную в таблице, определите оптимальную стратегию игрока А, если в качестве критерия оптимальности выступает максимум средневзвешенного выигрыша. Вероятности состояний природы обозначены $Q_j$.**

**В качестве ответа укажите значение критерия оптимальности с округлением до сотых.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

Таблица 1 – Платежная матрица игры (вариант 1)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,10 | $Q_2$=0,15 | $Q_3$=0,75 |
| $A_1$ | 18 | 20 | 24 |
| $A_2$ | 20 | 22 | 16 |
| $A_3$ | 25 | 20 | 8 |

Таблица 2 – Платежная матрица игры (вариант 2)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,25 | $Q_2$=0,40 | $Q_3$=0,35 |
| $A_1$ | 15 | 20 | 24 |
| $A_2$ | 18 | 22 | 16 |
| $A_3$ | 25 | 20 | 8 |

Таблица 3 – Платежная матрица игры (вариант 3)

Таблица 4 – Платежная матрица игры (вариант 4)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,50 | $Q_2$=0,30 | $Q_3$=0,20 |
| $A_1$ | 8 | 15 | 20 |
| $A_2$ | 10 | 20 | 14 |
| $A_3$ | 16 | 12 | 6 |

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,40 | $Q_2$=0,30 | $Q_3$=0,30 |
| $A_1$ | 8 | 15 | 20 |
| $A_2$ | 14 | 20 | 12 |
| $A_3$ | 22 | 18 | 10 |

Таблица 5 – Платежная матрица игры (вариант 5)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,20 | $Q_2$=0,20 | $Q_3$=0,60 |
| $A_1$ | 8 | 15 | 20 |
| $A_2$ | 14 | 20 | 12 |
| $A_3$ | 22 | 18 | 10 |

Таблица 6 – Платежная матрица игры (вариант 6)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,30 | $Q_2$=0,40 | $Q_3$=0,30 |
| $A_1$ | 11 | 15 | 24 |
| $A_2$ | 20 | 24 | 15 |
| $A_3$ | 22 | 20 | 14 |

Таблица 7 – Платежная матрица игры (вариант 7)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,20 | $Q_2$=0,50 | $Q_3$=0,30 |
| $A_1$ | 12 | 18 | 20 |
| $A_2$ | 10 | 22 | 16 |
| $A_3$ | 25 | 20 | 8 |

Таблица 8 – Платежная матрица игры (вариант 8)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,15 | $Q_2$=0,70 | $Q_3$=0,15 |
| $A_1$ | 8 | 15 | 20 |
| $A_2$ | 10 | 20 | 14 |
| $A_3$ | 18 | 12 | 8 |

Таблица 9 – Платежная матрица игры (вариант 9)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,60 | $Q_2$=0,30 | $Q_3$=0,10 |
| $A_1$ | 12 | 18 | 20 |
| $A_2$ | 10 | 22 | 16 |
| $A_3$ | 25 | 20 | 8 |

Таблица 10 – Платежная матрица игры (вариант 10)

| $A_i$ | $П_j$ | | |
|---|---|---|---|
| | $П_1$ | $П_2$ | $П_3$ |
| | $Q_1$=0,30 | $Q_2$=0,50 | $Q_3$=0,20 |
| $A_1$ | 15 | 18 | 21 |
| $A_2$ | 18 | 22 | 16 |
| $A_3$ | 25 | 20 | 12 |

**29 На основании выборочных данных о динамике расхода электроэнергии по кварталам года за *n* лет получено следующее уравнение регрессии:**

$$y_t = 10{,}45 + 0{,}16 \cdot t + S_i \ ,$$

где $t$ – номер квартала года;

$S_i$ – сезонная компонента *i*-го квартала, млн. кВт×ч,

Используя значения сезонной компоненты, представленные в таблице, спрогнозируйте расход электроэнергии по кварталам будущего года.

В качестве ответа укажите прогноз расхода электроэнергии на первый квартал будущего года (в млн. кВт×ч) с округлением до сотых.

Ответ необходимо ввести самостоятельно:

**Ответ: _____**

Таблица 1 – Исходные данные для выполнения задания

| Показатель | Вариант | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| ***n*** | 7 | 6 | 5 | 8 | 6 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 |
| $S_1$, млн. кВт×ч | -18,2 | 20,8 | -25,0 | -40,2 | -26,2 | 46,8 | 12,6 | 36,5 | -10,2 | -35,6 |
| $S_2$, млн. кВт×ч | -93,6 | 10,5 | -80,6 | -82,6 | -75,4 | 26,1 | 5,8 | 24,6 | -45,1 | -70,1 |
| $S_3$, млн. кВт×ч | -67,4 | -40,6 | -42,5 | -85,6 | -42,8 | -60,4 | -16,4 | -50,3 | -16,3 | -40,2 |
| $S_4$, млн. кВт×ч | 20,2 | -15,4 | 30,4 | 15,4 | 34,5 | -20,8 | -12,4 | -24,3 | 10,4 | 28,4 |

**30 Используя дихотомные значения признаков пары классифицируемых объектов, представленные в таблице, определите простой коэффициент подобия объектов.**

Ответ необходимо ввести самостоятельно. Ответ в долях единицы приведите с округлением до сотых:

**Ответ: _____**

Таблица 1 – Значения признаков (вариант 1)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 001011 | 110100 |
| *j* | 011001 | 110010 |

Таблица 2 – Значения признаков (вариант 2)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 101010 | 100100 |
| *j* | 011001 | 100010 |

Таблица 3 – Значения признаков (вариант 3)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 101001 | 110101 |
| *j* | 011001 | 110010 |

Таблица 4 – Значения признаков (вариант 4)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 101010 | 110100 |
| *j* | 011001 | 100010 |

Таблица 5 – Значения признаков

Таблица 6 – Значения признаков

(вариант 5)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 101101 | 010101 |
| *j* | 011001 | 110011 |

(вариант 6)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 111010 | 110110 |
| *j* | 011001 | 100010 |

Таблица 7 – Значения признаков (вариант 7)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 101101 | 010101 |
| *j* | 011011 | 110011 |

Таблица 8 – Значения признаков (вариант 8)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 110011 | 110100 |
| *j* | 011001 | 100010 |

Таблица 9 – Значения признаков (вариант 9)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 101101 | 010101 |
| *j* | 111001 | 110111 |

Таблица 10 – Значения признаков (вариант 10)

| Объект | Признак | |
|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ |
| *i* | 111001 | 110100 |
| *j* | 011001 | 100110 |

## 3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

### Примеры заданий к практическим занятиям

## Раздел 1 Методологические основы принятия управленческих решений

## Тема 1.4 Анализ альтернатив

**Задача 1**

Сельскохозяйственное предприятие имеет три участка земли: сухой ($A_1$), средней влажности ($A_2$) и влажный ($A_3$). Один из этих участков предполагается использовать для выращивания картофеля, а остальные – зеленой массы. Известно, что для получения хорошего урожая картофеля требуется наличие определенного количества влаги в почве в период вегетации. При излишней влажности посаженный картофель на некоторых участках может гнить, а при недостаточном количестве осадков будет плохо развиваться, что приведет к снижению урожайности. Требуется определить, на каком участке следует сажать картофель, чтобы получить хороший урожай, если известна средняя урожайность картофеля на каждом участке в зависимости от погодных условий. На сухом участке ($A_1$) урожайность составляет 10, 24 и 26 тонн с 1 га при выпадении осадков в количестве соответственно меньше нормы, нормального и больше нормы. На участке нормальной влажности ($A_2$) аналогично урожайность составляет 20, 23 и 12 тонн, а на участке высокой влажности ($A_3$) – 25, 20 и 10 тонн.

Обосновать оптимальную стратегию производства сельскохозяйственной продукции.

## Раздел 2 Типовые методы принятия управленческих решений

## Тема 2.1 Моделирование временных рядов

**Задача 1**

На основании приведенных в таблице 1 данных рассчитайте коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка. Сделайте выводы о структуре временного ряда.

Таблица 1 – Исходные данные

| Год, t | Сбережения граждан, млн. руб., $Y_t$ |
|---|---|
| 1 | 8,5 |
| 2 | 8,7 |
| 3 | 10,2 |
| 4 | 11,4 |
| 5 | 12 |
| 6 | 14,8 |

| | |
|---|---|
| 7 | 16,3 |
| 8 | 18,0 |

**Задача 2**

На основании значений автокорреляционной функции, представленных в таблице 2, сделай те выводы о наличии и типе временной тенденции.

| Лаг | Автокорреляционная функция | |
|---|---|---|
| | по уровням ряда | по логарифмам уровней ряда |
| 1 | 0,902 | 0,921 |
| 2 | 0,804 | 0,834 |
| 3 | 0,802 | 0,897 |

**Задача 3**

В процессе исследования динамики грузооборота предприятия по кварталам семилетнего периода с использованием **аддитивной модели** временного ряда были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета сезонной компоненты динамики грузооборота

| Показатель | Номер квартала | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| Итого за i-й квартал (за все годы), т×км | -82,78 | -10,02 | 124,9 | -30,5 |

Определите среднее значение сезонной компоненты за каждый квартал года.

**Задача 4**

На основании выборочных данных о динамике расхода электроэнергии по кварталам года за пятилетний период получено следующее уравнения регрессии:

$$y_t = 8{,}33 + 0{,}24 \cdot t + S_i \ ,$$

где $t$ – номер квартала года;

$S_i$ – сезонная компонента *i*-го квартала, млн. кВт×ч,

$$S_i = \begin{cases} S_1 = -10{,}4 \\ S_2 = -85{,}7 \\ S_3 = -146{,}3 \\ S_4 = \ 218{,}2 \end{cases}$$

Спрогнозируйте расход электроэнергии на четвертый квартал будущего года.

**Задача 5**

В процессе исследования динамики ввода регионального жилого фонда по кварталам шестилетнего периода с использованием **мультипликативной модели** временного ряда были получены результаты, представленные в таблице 1.

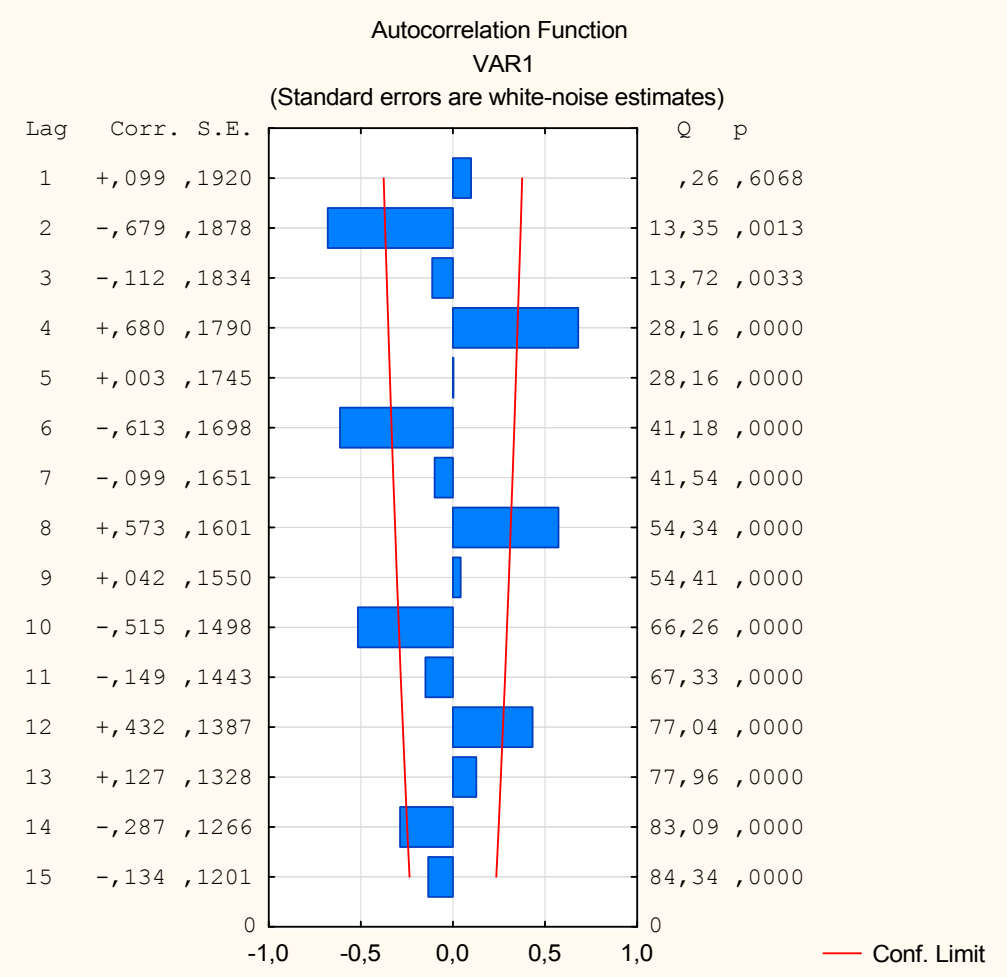
Таблица 1 – Результаты расчета сезонной компоненты динамики грузооборота

| Показатель | Номер квартала | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| Итого за i-й квартал (за все годы), тыс.м$^2$ | 3,4338 | 3,6602 | 4,2277 | 8,6641 |

Определите среднее значение сезонной компоненты за каждый квартал года.

### Задача 6

На основании значений автокорреляционной функции, представленных на рисунке, сделайте выводы о наличии и типе временной тенденции и о структуре временного ряда.




## Тема 2.2 Многомерные статистические методы. Кластерный анализ

### Задача 1

На основании матрицы показателей расстояния между объектами, приведенной в таблице 1, проведите иерархическую агломеративную процедуру классификации данных. Изобразите дендрограмму классификации данных.

Охарактеризуйте результаты разбиения совокупности на два кластера.

Таблица 1 – Матрица показателей расстояния (мера близости - Эвклидова метрика)

| Объект | Объект | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0,6475 | 1,6530 | 0,9137 | 1,7448 |
| 2 | | 0 | 1,2137 | 0,4428 | 0,5692 |
| 3 | | | 0 | 1,7464 | 1,4743 |
| 4 | | | | 0 | 0,2874 |
| 5 | | | | | 0 |

## Задача 2

В таблицы 1 представлена информация о появлении требуемых значений признаков $X_1$, …, $X_6$ у объектов (0 – требуемое значение признака отсутствует; 1 – присутствует). Рассчитайте простые коэффициенты подобия между всеми объектами. Сделайте выводы.

Таблица 1 – Исходные данные

| Объект | Признак | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

## Задача 3

В таблице приведена характеристика шести предприятий химической промышленности по двум признакам: рентабельности капитала ($X_1$) и рентабельности производства ($X_2$).

Таблица 1 – Характеристика предприятий

| Номер предприятия | Признак | |
|---|---|---|
| | Рентабельность капитала, $X_1$, % | Рентабельность производства, $X_2$, % |
| 1 | 8,5 | 3,2 |
| 2 | 17,4 | 4,6 |
| 3 | 26,3 | 32,7 |
| 4 | 7,2 | 12,5 |
| 5 | 10,5 | 5,8 |
| 6 | 15,6 | 2,3 |

Определите показатели расстояния между предприятиями. Проведите иерархическую классификацию предприятий. Результаты классификации представьте графически. На какое количество групп можно разбить исходную совокупность объектов? Охарактеризуйте полученные группы.

## 4 Выполнение заданий контрольной работы

Выполнение заданий контрольной работы осуществляется во время самостоятельной работы обучающегося.

### Тема 1.4 Анализ альтернатив

Задание контрольной работы по **теме 1.4 «Анализ альтернатив»** содержит одну задачу на обоснование управленческого решения методами теории игр приведенного ниже типа (по вариантам значений).

**Задача 1**

Сельскохозяйственное предприятие имеет три участка земли: сухой ($A_1$), средней влажности ($A_2$) и влажный ($A_3$). Один из этих участков предполагается использовать для выращивания картофеля, а остальные – зеленой массы. Известно, что для получения хорошего урожая картофеля требуется наличие определенного количества влаги в почве в период вегетации. При излишней влажности посаженный картофель на некоторых участках может гнить, а при недостаточном количестве осадков будет плохо развиваться, что приведет к снижению урожайности. Требуется определить, на каком участке следует сажать картофель, чтобы получить хороший урожай, если известна средняя урожайность картофеля на каждом участке в зависимости от погодных условий. На сухом участке ($A_1$) урожайность составляет 10, 24 и 26 тонн с 1 га при выпадении осадков в количестве соответственно меньше нормы, нормального и больше нормы. На участке нормальной влажности ($A_2$) аналогично урожайность составляет 20, 23 и 12 тонн, а на участке высокой влажности ($A_3$) – 25, 20 и 10 тонн.

Обосновать стратегию производства сельскохозяйственной продукции, используя в качестве критерия оптимальности минимальный средний риск.

### Тема 2.1. Моделирование временных рядов

Задание контрольной работы по **теме 2.1. «Моделирование временных рядов»** содержит одну задачу на построение **аддитивной модели** временного ряда. приведенного ниже типа (по вариантам значений).

**Задача 1**

На основании данных, представленных в таблице 1 задачи 1, постройте аддитивную модель временного ряда.

В качестве ответа укажите значение **коэффициента детерминации** модели. Ответ приведите в **процентах** с округлением до **сотых**.

Таблица 1 - Исходные данные

| Год | Номер квартала, t | Грузооборот транспорта РФ, млрд. т-км |
|---|---|---|
| 2010 | 1 | 1166,70 |
| | 2 | 1171,40 |
| | 3 | 1167,40 |
| | 4 | 1247,20 |
| 2011 | 5 | 1212,00 |
| | 6 | 1232,00 |
| | 7 | 1195,80 |
| | 8 | 1275,60 |
| 2012 | 9 | 1257,80 |
| | 10 | 1229,20 |
| | 11 | 1229,20 |
| | 12 | 1282,50 |
| 2013 | 13 | 1248,50 |
| | 14 | 1242,40 |
| | 15 | 1252,20 |
| | 16 | 1340,30 |
| 2014 | 17 | 1268,70 |
| | 18 | 1257,10 |
| | 19 | 1239,70 |
| | 20 | 1311,20 |
| 2015 | 21 | 1248,70 |
| | 22 | 1222,60 |
| | 23 | 1255,80 |
| | 24 | 1362,50 |

## Тема 2.2 Многомерные статистические методы. Кластерный анализ

Задание контрольной работы по **теме 2.2 «Многомерные статистические методы. Кластерный анализ»** содержит одну задачу приведенного ниже типа (по вариантам значений).

### Задача 1

В таблице 1 приведена характеристика шести предприятий химической промышленности по двум признакам: выручке от реализации продукции ($X_1$) и рентабельности производства ($X_2$).

Таблица 1 – Характеристика предприятий

| Номер предприятия | Признак | |
|---|---|---|
| | Выручка от реализации продукции, $X_1$, млн. руб./год | Рентабельность производства, $X_2$, % |
| 1 | 2652 | 3,2 |
| 2 | 3888 | 4,6 |
| 3 | 3159 | 16,7 |
| 4 | 1887 | 7,5 |
| 5 | 718 | 5,8 |
| 6 | 4101 | 14,2 |

Выполните стандартизацию данных (СКО рассчитайте по формуле **несмещенной** оценки). Проведите иерархическую классификацию предприятий. Результаты классификации представьте графически. Разбейте исходную совокупность объектов на две группы. Охарактеризуйте полученные группы.

В качестве ответа приведите **среднее значение выручки от реализации продукции** в группе, **менее однородной** по данному признаку.

## 5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Основные понятия методологии и организации управленческого решения: управление, подход, парадигма, критерии, альтернативы, субъект и объект управления, предмет и средства управления.

2 Элементы системы управления организацией.

3 Принципы разработки управленческих решений.

4 Этапы разработки управленческих решений.

5 Функции управленческих решений.

6 Процесс управления.

7 Формы управленческого труда.

8 Методы разработки управленческих решений.

9 Информационное обеспечение разработки управленческих решений.

10 Классификация управленческих решений.

11 Типология процессов принятия решений.

12 Понятие качества управленческих решений.

13 Факторы, определяющие качество управленческих решений.

14 Требования к качеству управленческих решений.

15 Критерии оценки качества управленческих решений.

16 Условия обеспечения качества управленческих решений.

17 Понятие и оценка эффективности управленческих решений.

18 Принципы и методы оценки эффективности управленческих решений.

19 Условия эффективности управленческих решений.

20 Процесс выявления альтернатив.

21 Сравнение альтернатив и выбор решения.

22 Сравнение альтернатив при разработке групповых решений

23. Основные понятия временных рядов: «временной ряд», «уровень временного ряда», компоненты, формирующие уровень временного ряда.

24. Структура временного ряда: понятие «автокорреляция уровней временного ряда».

25. Структура временного ряда: понятие «автокорреляционная функция».

26. Структура временного ряда: понятие «коэффициент автокорреляции».

27. Методы выравнивания уровней временного ряда.

28. Методика построения аддитивной модели временного ряда.

29. Методика построения мультипликативной модели временного ряда.

30. Понятия «стационарный» и «нестационарный» временной ряд.

31. Идентификация стационарного и нестационарного временного ряда.

32. Модели ARMA

33. Классификация многомерных статистических методов.

34. Область и условия применения кластерного анализа.

35. Задачи классификации данных.

36. Этапы проведения кластерного анализа.

37. Подходы к классификации данных: эвристический, экстремальный, статистический.

38. Типы переменных.

39. Причины несопоставимости данных и способы ее устранения.

40. Виды мер близости: коэффициенты подобия.

41. Виды мер близости: коэффициенты связи.

42. Виды мер близости: показатели расстояния.

43. Меры близости кластеров.

44. Иерархические процедуры классификации данных.

45. Структурные процедуры классификации данных.

46. Критерии качества классификации данных.

## 6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

## Раздел 1 Методологические основы принятия управленческих решений

## Тема 1.4 Анализ альтернатив

**Задача 1**

Сельскохозяйственное предприятие имеет три участка земли: сухой ($A_1$), средней влажности ($A_2$) и влажный ($A_3$). Один из этих участков предполагается использовать для выращивания картофеля, а остальные – зеленой массы. Известно, что для получения хорошего урожая картофеля требуется наличие определенного количества влаги в почве в период вегетации. При излишней влажности посаженный картофель на некоторых участках может гнить, а при недостаточном количестве осадков будет плохо развиваться, что приведет к снижению урожайности. Требуется определить, на каком участке следует сажать

картофель, чтобы получить хороший урожай, если известна средняя урожайность картофеля на каждом участке в зависимости от погодных условий. На сухом участке ($A_1$) урожайность составляет 10, 24 и 26 тонн с 1 га при выпадении осадков в количестве соответственно меньше нормы, нормального и больше нормы. На участке нормальной влажности ($A_2$) аналогично урожайность составляет 20, 23 и 12 тонн, а на участке высокой влажности ($A_3$) – 25, 20 и 10 тонн.

Обосновать оптимальную стратегию производства сельскохозяйственной продукции.

## Раздел 2 Типовые методы принятия управленческих решений

## Тема 2.1 Моделирование временных рядов

### Задача 1

На основании приведенных в таблице 1 данных рассчитайте коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка. Сделайте выводы о структуре временного ряда.

Таблица 1 – Исходные данные

| Год, t | Сбережения граждан, млн. руб., $Y_t$ |
|---|---|
| 1 | 8,5 |
| 2 | 8,7 |
| 3 | 10,2 |
| 4 | 11,4 |
| 5 | 12 |
| 6 | 14,8 |
| 7 | 16,3 |
| 8 | 18,0 |

### Задача 2

На основании значений автокорреляционной функции, представленных в таблице 2, сделай те выводы о наличии и типе временной тенденции.

| Лаг | Автокорреляционная функция | |
|---|---|---|
| | по уровням ряда | по логарифмам уровней ряда |
| 1 | 0,902 | 0,921 |
| 2 | 0,804 | 0,834 |
| 3 | 0,802 | 0,897 |

### Задача 3

В процессе исследования динамики грузооборота предприятия по кварталам семилетнего периода с использованием **аддитивной модели** временного ряда были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета сезонной компоненты динамики грузооборота

| Показатель | Номер квартала | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| Итого за i-й квартал (за все годы), т×км | -82,78 | -10,02 | 124,9 | -30,5 |

Определите среднее значение сезонной компоненты за каждый квартал года.

**Задача 4**

На основании выборочных данных о динамике расхода электроэнергии по кварталам года за пятилетний период получено следующее уравнения регрессии:

$$y_t = 8{,}33 + 0{,}24 \cdot t + S_i \ ,$$

где $t$ – номер квартала года;

$S_i$ – сезонная компонента $i$-го квартала, млн. кВт×ч,

$$S_i = \begin{cases} S_1 = -10{,}4 \\ S_2 = -85{,}7 \\ S_3 = -146{,}3 \\ S_4 = \ 218{,}2 \end{cases}$$

Спрогнозируйте расход электроэнергии на четвертый квартал будущего года.

**Задача 5**

В процессе исследования динамики ввода регионального жилого фонда по кварталам шестилетнего периода с использованием **мультипликативной модели** временного ряда были получены результаты, представленные в таблице 1.

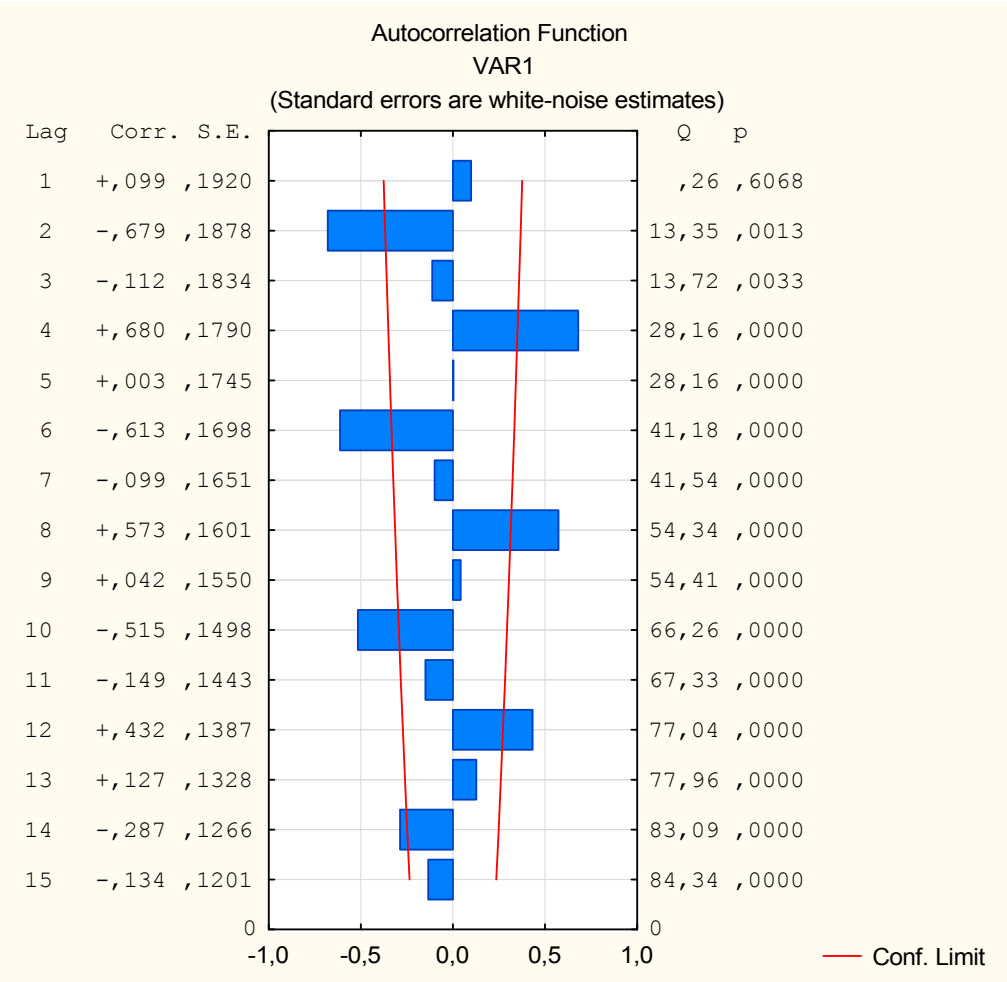
Таблица 1 – Результаты расчета сезонной компоненты динамики грузооборота

| Показатель | Номер квартала | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| Итого за i-й квартал (за все годы), тыс.м$^2$ | 3,4338 | 3,6602 | 4,2277 | 8,6641 |

Определите среднее значение сезонной компоненты за каждый квартал года.

### Задача 6

На основании значений автокорреляционной функции, представленных на рисунке, сделайте выводы о наличии и типе временной тенденции и о структуре временного ряда.




## Тема 2.2 Многомерные статистические методы. Кластерный анализ

### Задача 1

На основании матрицы показателей расстояния между объектами, приведенной в таблице 1, проведите иерархическую агломеративную процедуру классификации данных. Изобразите дендрограмму классификации данных.

Охарактеризуйте результаты разбиения совокупности на два кластера.

Таблица 1 – Матрица показателей расстояния (мера близости - Эвклидова метрика)

| Объект | Объект | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0 | 0,6475 | 1,6530 | 0,9137 | 1,7448 |
| 2 | | 0 | 1,2137 | 0,4428 | 0,5692 |
| 3 | | | 0 | 1,7464 | 1,4743 |
| 4 | | | | 0 | 0,2874 |
| 5 | | | | | 0 |

## Задача 2

В таблицы 1 представлена информация о появлении требуемых значений признаков $X_1$, …, $X_6$ у объектов (0 – требуемое значение признака отсутствует; 1 – присутствует). Рассчитайте простые коэффициенты подобия между всеми объектами. Сделайте выводы.

Таблица 1 – Исходные данные

| Объект | Признак | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |

## Задача 3

В таблице приведена характеристика шести предприятий химической промышленности по двум признакам: рентабельности капитала ($X_1$) и рентабельности производства ($X_2$).

Таблица 1 – Характеристика предприятий

| Номер предприятия | Признак | |
|---|---|---|
| | Рентабельность капитала, $X_1$, % | Рентабельность производства, $X_2$, % |
| 1 | 8,5 | 3,2 |
| 2 | 17,4 | 4,6 |
| 3 | 26,3 | 32,7 |
| 4 | 7,2 | 12,5 |
| 5 | 10,5 | 5,8 |
| 6 | 15,6 | 2,3 |

Определите показатели расстояния между предприятиями. Проведите иерархическую классификацию предприятий. Результаты классификации представьте графически. На какое количество групп можно разбить исходную совокупность объектов? Охарактеризуйте полученные группы.