


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЭМИТ

  
С.А. Баркалов /  
10.08. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы интерпретации и инструментальные средства  
визуализации данных»**

**Направление подготовки** 27.03.03 Системный анализ и управление

**Профиль** Бизнес-аналитика и системы больших данных

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2023

Автор программы \_\_\_\_\_ Н.В. Акамсина

И.О. зав. кафедрой Систем  
управления и  
информационных  
технологий в строительстве

\_\_\_\_\_ Н.Г. Аснина

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ О.С. Перевалова

Воронеж 2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

формирование навыков работы с методами интерпретации и инструментальными средствами визуализации данных для эффективного анализа и представления информации.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- Рассмотреть инструментальные средства визуализации данных, такие как таблицы, графики, диаграммы, картографические представления и другие визуальные формы.
- Развить навыки работы с программными продуктами и инструментами для визуализации данных, включая специализированные пакеты и платформы.
- Изучить примеры применения методов интерпретации и визуализации данных в различных сферах, таких как экономика, социология, медицина, экология и другие.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы интерпретации и инструментальные средства визуализации данных» относится к дисциплинам блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы интерпретации и инструментальные средства визуализации данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен подготавливать данные и формировать требования к результатам аналитических работ в области анализа данных

ПК-3 - Способен осуществлять проектирование систем управления среднего и крупного масштаба и сложности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основные методы сбора, очистки, трансформации и интеграции данных; принципы работы с различными источниками данных; основные статистические методы и инструменты для анализа данных; требования к качеству данных для аналитических задач; стандарты и лучшие практики формирования требований к результатам аналитических работ.
	Уметь собирать и очищать данные из различных источников; трансформировать данные для соответствия требованиям аналитических моделей; интегрировать данные из разных источников в единую структуру;

	<p>применять статистические методы для анализа данных; формулировать требования к результатам аналитических работ, исходя из поставленных задач</p> <p>Владеть навыками работы с инструментами для сбора, очистки и трансформации данных; методами статистического анализа данных; навыками формирования требований к результатам аналитических работ; опытом работы с системами управления данными (DMS); навыками интерпретации результатов анализа данных и представления их в понятной форме.</p>
ПК-3	<p>Знать принципы и методы проектирования систем управления; архитектуры систем управления и их компоненты; стандарты и нормативы в области проектирования систем управления; методы оценки эффективности и надёжности систем управления; современные тенденции и инновации в области проектирования систем управления.</p>
	<p>Уметь анализировать требования к системе управления; разрабатывать архитектурные решения для систем управления; выбирать оптимальные технологии и инструменты для реализации системы управления; проектировать интерфейсы и взаимодействия между компонентами системы; оценивать и оптимизировать производительность и надёжность системы управления.</p>
	<p>Владеть навыками проектирования систем управления с учётом требований к масштабируемости и сложности; методами моделирования и анализа систем управления; опытом работы с инструментами и технологиями для проектирования систем управления; навыками управления проектами в области проектирования систем управления; методами оценки и оптимизации производительности и надёжности систем управления</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы интерпретации и инструментальные средства визуализации данных» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	40	40
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы интерпретации данных: принципы и подходы.	Определение основных понятий: данные, интерпретация данных, методы интерпретации. Принципы интерпретации данных: контекстуальность, целостность, учёт цели исследования. Подходы к интерпретации данных: качественный и количественный анализ, сравнительный анализ, причинно-следственный анализ. Методы статистического анализа и их применение для интерпретации данных. Примеры различных типов данных (числовые, категориальные, временные ряды) и подходы к их интерпретации.	4	4	6	14
2	Визуализация данных: основные инструменты и техники.	Понятие визуализации данных и её роль в анализе информации. Основные инструменты для визуализации данных: таблицы, графики, диаграммы, карты. Техники визуализации данных: выбор типа графика в зависимости от типа данных и целей анализа, использование цвета и шрифтов, добавление аннотаций и пояснений. Примеры популярных инструментов для визуализации данных. Принципы создания эффективных визуализаций: читаемость, ясность, информативность.	4	4	6	14
3	Работа с таблицами и графиками: виды и особенности.	Виды таблиц: простые, кросс-таблицы, сводные таблицы. Особенности работы с таблицами: форматирование, сортировка, фильтрация, группировка данных. Виды графиков: линейные, столбчатые, круговые, точечные и др. Особенности работы с графиками: выбор масштаба, осей, цвета, добавление линий тренда и других элементов. Советы по созданию информативных и наглядных таблиц и графиков для различных типов данных.	2	2	6	10
4	Анализ и интерпретация данных с помощью программного обеспечения.	Обзор программного обеспечения для анализа данных. Основные функции и возможности программного обеспечения для анализа данных. Примеры использования программного обеспечения для анализа различных типов данных. Интерпретация результатов анализа с помощью программного обеспечения: статистические показатели, модели, прогнозы. Интеграция различных инструментов для комплексного анализа	2	2	6	10

		данных.				
5	Продвинутые методы визуализации данных: интерактивные и мультимедийные инструменты.	Интерактивные визуализации: создание интерактивных графиков и диаграмм с помощью инструментов. Мультимедийные инструменты: использование видео, аудио и других мультимедийных элементов для визуализации данных. Гистограммы, тепловые карты, сетевые графики и другие продвинутое техники визуализации. Инструменты для создания интерактивных дашбордов и панелей мониторинга. Примеры использования интерактивных и мультимедийных инструментов для визуализации сложных наборов данных.	2	2	8	12
6	Оценка качества интерпретации и визуализации данных.	Критерии оценки качества интерпретации данных: точность, полнота, ясность, актуальность. Методы оценки качества визуализации данных: экспертная оценка, тестирование на пользователей, автоматические метрики. Принципы улучшения качества интерпретации и визуализации данных: обратная связь, итеративный процесс, использование проверенных методов и инструментов. Примеры ошибок при интерпретации и визуализации данных и способы их предотвращения. Рекомендации по представлению данных для различных аудиторий (например, для специалистов в области и для широкой публики).	2	2	8	12
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>72</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

- Визуализация данных с помощью диаграмм и графиков (например, линейные графики, гистограммы, круговые диаграммы).
- Анализ данных с использованием таблиц и сводных таблиц.
- Работа с инструментами для визуализации данных
- Применение методов корреляционного анализа для выявления взаимосвязей между переменными.
- Построение и анализ регрессионных моделей для прогнозирования значений на основе имеющихся данных.
- Визуализация временных рядов и анализ тенденций.
- Работа с геоинформационными системами (ГИС) для визуализации пространственных данных.
- Использование тепловых карт и других методов визуализации для выявления паттернов в данных.
- Применение методов кластеризации для группировки данных и визуализации кластеров.
- Визуализация многомерных данных с помощью методов уменьшения размерности (например, PCA).

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать основные методы сбора, очистки, трансформации и интеграции данных; принципы работы с различными источниками данных; основные статистические методы и инструменты для анализа данных; требования к качеству данных для аналитических задач; стандарты и лучшие практики формирования требований к результатам аналитических работ.	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы, обсуждения тем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь собирать и очищать данные из различных источников; трансформировать данные для соответствия требованиям аналитических моделей; интегрировать данные из разных источников в единую структуру; применять статистические методы для анализа данных; формулировать требования к результатам аналитических работ, исходя из поставленных задач	Решение задач в рамках изучаемой темы, тематические кейсы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с инструментами для сбора, очистки и трансформации данных; методами статистического анализа данных; навыками формирования требований к результатам	Выполнение самостоятельной работы, защита реферата, написание эссе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	аналитических работ; опытом работы с системами управления данными (DMS); навыками интерпретации результатов анализа данных и представления их в понятной форме.			
ПК-3	Знать принципы и методы проектирования систем управления; архитектуры систем управления и их компоненты; стандарты и нормативы в области проектирования систем управления; методы оценки эффективности и надёжности систем управления; современные тенденции и инновации в области проектирования систем управления.	Активная работа на практических занятиях, ответы на теоретические вопросы, обсуждения тем	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь анализировать требования к системе управления; разрабатывать архитектурные решения для систем управления; выбирать оптимальные технологии и инструменты для реализации системы управления; проектировать интерфейсы и взаимодействия между компонентами системы; оценивать и оптимизировать производительность и надёжность системы управления.	Решение задач в рамках изучаемой темы, тематические кейсы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проектирования систем управления с учётом требований к масштабируемости и сложности; методами моделирования и анализа систем управления; опытом работы с инструментами и технологиями для проектирования систем управления; навыками управления проектами в области проектирования систем управления; методами оценки и оптимизации производительности и	Выполнение самостоятельной работы, защита реферата, написание эссе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	надёжности систем управления			
--	------------------------------	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать основные методы сбора, очистки, трансформации и интеграции данных; принципы работы с различными источниками данных; основные статистические методы и инструменты для анализа данных; требования к качеству данных для аналитических задач; стандарты и лучшие практики формирования требований к результатам аналитических работ.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь собирать и очищать данные из различных источников; трансформировать данные для соответствия требованиям аналитических моделей; интегрировать данные из разных источников в единую структуру; применять статистические методы для анализа данных; формулировать требования к результатам аналитических работ, исходя из поставленных задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с инструментами для сбора, очистки и трансформации данных; методами статистического анализа данных; навыками формирования требований к результатам аналитических работ; опытом работы с системами управления данными (DMS); навыками интерпретации результатов анализа данных и представления их в понятной форме.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать принципы и методы проектирования систем управления; архитектуры систем управления и их компоненты; стандарты и нормативы в области проектирования систем управления; методы оценки эффективности и надёжности систем управления; современные тенденции и инновации в области	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

проектирования систем управления.			
Уметь анализировать требования к системе управления; разрабатывать архитектурные решения для систем управления; выбирать оптимальные технологии и инструменты для реализации системы управления; проектировать интерфейсы и взаимодействия между компонентами системы; оценивать и оптимизировать производительность и надёжность системы управления.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть навыками проектирования систем управления с учётом требований к масштабируемости и сложности; методами моделирования и анализа систем управления; опытом работы с инструментами и технологиями для проектирования систем управления; навыками управления проектами в области проектирования систем управления; методами оценки и оптимизации производительности и надёжности систем управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Что такое визуализация данных?

- Представление данных в виде графиков и диаграмм.
- Преобразование данных в текст.
- Анализ данных с помощью математических моделей.
- Всё вышеперечисленное.

Какие типы графиков используются для визуализации временных рядов?

- Столбчатые диаграммы.
- Круговые диаграммы.
- Линейные графики.
- Гистограммы.

Что такое корреляция между двумя переменными?

- Отсутствие зависимости между переменными.
- Линейная зависимость между переменными.
- Взаимосвязь между переменными, которая может быть линейной или нелинейной.
- Зависимость одной переменной от другой, выраженная в процентах.

Какие инструменты используются для визуализации данных в Excel?

- Графики и диаграммы.
- Таблицы.
- Формулы.
- Все вышеперечисленные.

Что такое тепловая карта (heatmap)?

- a) График, отображающий изменение температуры во времени.
- b) Визуализация распределения значений в матрице или таблице.
- c) Диаграмма, показывающая частоту событий.
- d) Инструмент для анализа временных рядов.

Какие методы используются для визуализации многомерных данных?

- a) Линейные графики.
- b) Круговые диаграммы.
- c) Тепловые карты.
- d) Деревья решений и диаграммы рассеяния (например, scatter plot matrices).

Что такое кластеризация?

- a) Метод визуализации данных.
- b) Метод классификации данных на основе их сходства.
- c) Метод прогнозирования значений.
- d) Метод анализа временных рядов.

Какие инструменты визуализации данных используются в R?

- a) ggplot2.
- b) Excel.
- c) SPSS.
- d) Statistica.

Что такое дашборд (dashboard)?

- a) Панель инструментов для визуализации данных.
- b) Инструмент для анализа данных.
- c) Метод визуализации временных рядов.
- d) Система управления базами данных.

Какие типы диаграмм используются для сравнения значений нескольких переменных?

- a) Столбчатые диаграммы.
- b) Линейные графики.
- c) Круговые диаграммы.
- d) Гистограммы.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Какие инструменты визуализации можно использовать для отображения распределения значений непрерывной переменной?

- a) Гистограмма.
- b) Круговая диаграмма.
- c) Точечная диаграмма.
- d) Линейный график.

Какой тип графика лучше всего подходит для визуализации зависимости одной переменной от другой?

- a) Столбчатая диаграмма.
- b) Круговая диаграмма.
- c) Линейный график.
- d) Гистограмма.

Какие методы визуализации можно использовать для сравнения средних значений нескольких групп?

- a) Столбчатые диаграммы.
- b) Ящик с усами (box plot).
- c) Линейные графики.
- d) Точечные диаграммы.

Какой инструмент визуализации данных позволяет быстро создавать интерактивные дашборды?

- a) Excel.

- b) Tableau.
- c) R.
- d) SPSS.

Какие типы графиков используются для визуализации категориальных данных?

- a) Столбчатые диаграммы.
- b) Круговые диаграммы.
- c) Линейные графики.
- d) Гистограммы.

Что такое карта дерева (tree map)?

- a) Визуализация иерархических данных в виде вложенных прямоугольников.
- b) Визуализация временных рядов.
- c) Инструмент для сравнения средних значений.
- d) Тип линейной диаграммы.

Какие методы визуализации используются для отображения корреляции между переменными?

- a) Точечные диаграммы (scatter plots).
- b) Столбчатые диаграммы.
- c) Круговые диаграммы.
- d) Линейные графики.

Какой тип диаграммы используется для отображения изменений значений переменной во времени?

- a) Столбчатая диаграмма.
- b) Круговая диаграмма.
- c) Линейный график.
- d) Гистограмма.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Какие методы визуализации данных можно использовать для анализа покупательского поведения в магазине?

- a) Тепловые карты.
- b) Гистограммы.
- c) Круговые диаграммы.
- d) Точечные диаграммы.

Для чего используется воронка продаж (sales funnel) при визуализации данных?

- a) Для отображения этапов процесса продаж.
- b) Для сравнения средних значений.
- c) Для анализа временных рядов.
- d) Для визуализации категориальных данных.

Какие инструменты визуализации данных можно использовать для мониторинга производительности сотрудников?

- a) Дашборды.
- b) Тепловые карты.
- c) Деревья решений.
- d) Гистограммы.

Как можно визуализировать данные о трафике веб-сайта?

- a) С помощью тепловых карт.
- b) С помощью круговых диаграмм.
- c) С помощью линейных графиков.
- d) С помощью столбчатых диаграмм.

Какие методы визуализации можно использовать для отображения географического распределения данных?

- a) Точечные диаграммы.

- b) Круговые диаграммы.
- c) Гистограммы.
- d) Карты (choropleth maps).

Какой тип графика лучше всего подходит для визуализации данных о погодных условиях?

- a) Круговая диаграмма.
- b) Линейный график.
- c) Столбчатая диаграмма.
- d) Точечная диаграмма.

Какие инструменты визуализации данных можно использовать для мониторинга финансовых показателей компании?

- a) Дашборды.
- b) Тепловые карты.
- c) Деревья решений.
- d) Столбчатые диаграммы.

Как можно визуализировать данные о производительности сотрудников в разных отделах компании?

- a) С помощью точечных диаграмм.
- b) С помощью линейных графиков.
- c) С помощью столбчатых диаграмм.
- d) С помощью круговых диаграмм.

Какие методы визуализации можно использовать для отображения данных о качестве продукции?

- a) Гистограммы.
- b) Точечные диаграммы.
- c) Круговые диаграммы.
- d) Линейные графики.

Как можно визуализировать данные о продажах разных продуктов в разных регионах?

- a) С помощью столбчатых диаграмм.
- b) С помощью круговых диаграмм.
- c) С помощью линейных графиков.
- d) С помощью тепловых карт.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Что такое визуализация данных и какие цели она преследует?

Какие инструменты используются для визуализации данных?

Какие типы графиков используются для визуализации временных рядов и категориальных данных?

Что такое корреляция и какие методы визуализации используются для её отображения?

Какие методы визуализации можно использовать для сравнения значений нескольких переменных?

Что такое кластеризация и какие инструменты визуализации данных используются для её представления?

Какие методы визуализации используются для отображения многомерных данных?

Что такое дашборды и какие задачи они решают?

Какие инструменты визуализации данных можно использовать для анализа больших данных (Big Data)?

Какие методы визуализации данных можно использовать для решения прикладных задач в различных областях, например, в маркетинге, финансах или производстве?

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы интерпретации данных: принципы и подходы.	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Визуализация данных: основные инструменты и техники.	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Работа с таблицами и графиками: виды и особенности.	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Анализ и интерпретация данных с помощью программного обеспечения.	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Продвинутые методы визуализации данных: интерактивные и мультимедийные инструменты.	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Оценка качества интерпретации и визуализации данных.	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на

бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Постовалов С. Н., Орлов А. И. «Методы визуализации данных в менеджменте и экономике». — М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.
2. Гранберг А. Г. «Основы региональной экономики». — М.: ГУ ВШЭ, 2001.
3. Харрингтон Дж. «Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация». — СПб.: Азбука, 2002.
4. Уилкинсон Л. «Графический анализ данных». — М.: Диалектика, 2004.
5. Мейер М. «Визуализация данных для всех: Как увидеть больше, действуя меньше». — М.: Эксмо, 2020.
6. Тёрнер К., Уэйнсток М. «Интерактивная научная визуализация. Создание изображений и анимации с помощью JavaScript». — М.: ДМК Пресс, 2021.
7. Мейнард А. «Data Visualization with Tableau». — Berkeley, CA: Apress, 2018.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Офисные пакеты для работы с документами и таблицами (LibreOffice).
2. Специализированные программы для анализа данных, Python с библиотеками для анализа данных (Pandas, NumPy, SciPy и др.).
3. Системы управления базами данных (СУБД), MySQL, PostgreSQL, Oracle.
4. Инструменты для работы с большими данными (Big Data), Hadoop, Spark.
5. Среды разработки (IDE) для программирования, Jupyter Notebook, PyCharm, Visual Studio Code.
6. Платформы для совместной работы и обмена данными, Git.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Учебные аудитории для практических занятий и лекций.*

*Персональные компьютеры или ноутбуки с необходимым программным обеспечением.*

*Проектор или интерактивная доска для проведения лекций и практических занятий.*

*Доступ к сети Интернет для работы с онлайн-ресурсами и платформами.*

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Методы интерпретации и инструментальные средства визуализации данных» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--