

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 15.07.2025 16:22:09

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет информационных технологий**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета**

**«Информационные технологии»**

**Д.И. Демидов /**

**«15.07.2025» 2025 г.**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Инструменты визуализации данных»**

**Направление подготовки/специальность**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

**Профиль/специализация**

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

**Информационные технологии в креативных индустриях**

**Программное обеспечение игровой компьютерной индустрии**

**Технологии дополненной и виртуальной реальности**

**Квалификация**

**Бакалавр**

**Формы обучения**

**Очная, заочная**

**Москва, 2025 г.**

**Разработчик(и):**

ст. преподаватель кафедры

«Информатика и информационные технологии»,

д.т.н.



/ А.М. Демидова /

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой

«Информатика и информационные технологии»,

к.т.н.



/ Е.В. Булатников /

## Содержание

|      |                                                                                    |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Цели и задачи дисциплины .....                                                     | 4  |
| 2.   | Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                       | 4  |
| 3.   | Структура и содержание дисциплины. ....                                            | 5  |
| 3.1. | Виды учебной работы и трудоемкость .....                                           | 5  |
| 3.2. | Тематический план изучения дисциплины .....                                        | 6  |
| 3.3. | Содержание дисциплины .....                                                        | 7  |
| 3.4. | Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий .....                     | 8  |
| 3.5  | Тематика курсовых проектов (курсовых работ) .....                                  | 8  |
| 4.   | Учебно-методическое и информационное обеспечение .....                             | 8  |
| 4.1  | Нормативные документы и ГОСТы.....                                                 | 8  |
| 4.2  | Основная литература .....                                                          | 8  |
| 4.3  | Дополнительная литература.....                                                     | 9  |
| 4.4  | Электронные образовательные ресурсы .....                                          | 9  |
| 4.5  | Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.....              | 9  |
| 4.6  | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... | 10 |
| 5.   | Материально-техническое обеспечение .....                                          | 10 |
| 6.   | Методические рекомендации.....                                                     | 10 |
| 6.1  | Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения .....          | 10 |
| 6.2  | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....                  | 10 |
| 7    | Фонд оценочных средств.....                                                        | 11 |
| 7.1  | Методы контроля и оценивания результатов обучения .....                            | 11 |
| 7.2  | Шкала и критерии оценивания результатов обучения .....                             | 11 |
| 7.3  | Оценочные средства .....                                                           | 12 |

## 1 Цели и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Инструменты визуализации данных» является формирование у обучающихся знаний принципов визуального представления информации и навыков работы с программами визуального отображения данных.

Основными **задачами** являются:

- получение представления о современном состоянии и тенденциях развития технологий и инструментов визуализации данных;
- изучение принципов организации и функционирования основных приложений по визуализации данных;
- получение представления о способах визуализации больших данных;
- изучение создания различных графиков, диаграмм для визуализации данных;
- изучение использования различных форм визуального отображения данных, таких как: точечный график, линейный график, гистограмма, сводная диаграмма, диаграмма рассеяния, тепловая карта, ящик с усами, скрипичная диаграмма, парные диаграммы и др.
- на практике научиться использовать языки Python и R и разрабатывать программные модули для визуализации данных;
- представлять возможные области применения полученных на курсе знаний.

Полученные знания могут быть востребованы в профессиональной деятельности при создании отчетов и приложений по визуализации данных.

| Код и наименование компетенций                                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использование их при решении задач профессиональной деятельности | ИОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, основные виды и принципы работы информационных систем и информационных технологий; способы внедрения и интеграции современных информационных систем, способы оценки необходимости использования программных средств<br>ИОПК-2.2. Умеет использовать современные информационные технологии и программные средства, как в рамках отдельного предприятия, так и в рамках корпораций, государственных систем; внедрять и настраивать современные информационные системы, проводить интеграцию различных информационных систем и программных средств, оценивать необходимость использования программного средства для решения задач<br>ИОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач в различных отраслях, внедрения и настройки современных информационных систем, оценки необходимости использования программных средств и информационных систем для решения задач |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инструменты визуализации данных» относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части к модулю «Базовые информационные

технологии», учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Введение в профессию
- Навыки эффективной презентации
- Теория информации
- Офисные приложения
- Разработка технической документации
- Введение в программирование
- Учебная практика (проектная)
- Производственная практика (проектно-технологическая)
- Производственная практика (преддипломная)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов.

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

##### 3.1.1. Очная форма обучения

| №1<br>п/п | Вид учебной работы               | Количество<br>часов | Семестр      |
|-----------|----------------------------------|---------------------|--------------|
|           |                                  |                     | 2            |
| <b>1</b>  | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>54</b>           | <b>54</b>    |
|           | В том числе:                     |                     |              |
| 1.1       | Лекции                           | 18                  | 18           |
| 1.2       | Семинарские/практические занятия |                     |              |
| 1.3       | Лабораторные занятия             | 36                  | 36           |
| <b>2</b>  | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>54</b>           | <b>54</b>    |
| <b>3</b>  | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                     |              |
|           | Зачет/диф.зачет/экзамен          | <b>зачет</b>        | <b>зачет</b> |
|           | Итого:                           | <b>108</b>          | <b>108</b>   |

##### 3.1.2. Заочная форма обучения

| №1<br>п/п | Вид учебной работы               | Количество<br>часов | Семестр   |
|-----------|----------------------------------|---------------------|-----------|
|           |                                  |                     | 4         |
| <b>1</b>  | <b>Аудиторные занятия</b>        | <b>12</b>           | <b>12</b> |
|           | В том числе:                     |                     |           |
| 1.1       | Лекции                           | 4                   | 4         |
| 1.2       | Семинарские/практические занятия | -                   | -         |
| 1.3       | Лабораторные занятия             | 8                   | 8         |
| <b>2</b>  | <b>Самостоятельная работа</b>    | <b>96</b>           | <b>96</b> |
| <b>3</b>  | <b>Промежуточная аттестация</b>  |                     |           |

|  |                         |       |       |
|--|-------------------------|-------|-------|
|  | Зачет/диф.зачет/экзамен | зачет | зачет |
|  | Итого:                  | 108   | 108   |

### 3.2. Тематический план изучения дисциплины

#### 3.2.1. Очная форма обучения

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>Дисциплины                             | Трудоемкость, час |                   |                                                 |                             |                                    |                                   |
|----------|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                                        | Всего             | Аудиторная работа |                                                 |                             |                                    | Самост<br>оятель<br>ная<br>работа |
|          |                                                        |                   | Лекц<br>ии        | Семинар<br>ские/<br>практиче<br>ские<br>занятия | Лаборат<br>орные<br>занятия | Практич<br>еская<br>подгото<br>вка |                                   |
| 1        | Введение в инструменты визуализации данных             | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 2        | Визуализация данных с использованием графиков          | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 3        | Интерактивная визуализация данных                      | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 3.1      | «Визуализация данных с помощью языка R»                | 24                |                   |                                                 | 12                          |                                    | 12                                |
| 4        | Визуализация географических данных                     | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 5        | Визуализация временных рядов                           | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 5.1      | «Визуализация данных с помощью библиотек языка Python» | 16                |                   |                                                 | 8                           |                                    | 8                                 |
| 6        | Визуализация больших данных                            | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 7        | Визуализация структурированных данных                  | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 7.1      | «Визуализация данных с помощью Yandex DataLens»        | 16                |                   |                                                 | 8                           |                                    | 8                                 |
| 8        | Визуализация текстовых данных                          | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
| 8.1      | «Создание диаграмм в Visme»                            | 16                |                   |                                                 | 8                           |                                    | 8                                 |
| 9        | Дизайн и эстетика визуализации данных                  | 4                 | 2                 |                                                 |                             |                                    | 2                                 |
|          | <b>ИТОГО</b>                                           | <b>108</b>        | <b>18</b>         |                                                 | <b>36</b>                   |                                    | <b>54</b>                         |

#### 3.2.2. Заочная форма обучения

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>Дисциплины | Трудоемкость, час |                   |  |
|----------|----------------------------|-------------------|-------------------|--|
|          |                            | Всего             | Аудиторная работа |  |

|     |                                                        |            | Лекции   | Семинарские/<br>практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | Самостоятельная работа |
|-----|--------------------------------------------------------|------------|----------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| 1   | Введение в инструменты визуализации данных             | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 2   | Визуализация данных с использованием графиков          | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 3   | Интерактивная визуализация данных                      | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 3.1 | «Визуализация данных с помощью языка R»                | 14         |          |                                      |                      |                         | 14                     |
| 4   | Визуализация географических данных                     | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 5   | Визуализация временных рядов                           | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 5.1 | «Визуализация данных с помощью библиотек языка Python» | 14         |          |                                      | 4                    |                         | 10                     |
| 6   | Визуализация больших данных                            | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 7   | Визуализация структурированных данных                  | 6,4        | 0,4      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 7.1 | «Визуализация данных с помощью Yandex DataLens»        | 10         |          |                                      | 2                    |                         | 8                      |
| 8   | Визуализация текстовых данных                          | 6,6        | 0,6      |                                      |                      |                         | 6                      |
| 8.1 | «Создание диаграмм в Visme»                            | 12         |          |                                      | 2                    |                         | 10                     |
| 9   | Дизайн и эстетика визуализации данных                  | 6,6        | 0,6      |                                      |                      |                         | 6                      |
|     | <b>ИТОГО</b>                                           | <b>108</b> | <b>4</b> |                                      | <b>8</b>             |                         | <b>96</b>              |

### 3.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в инструменты визуализации данных: обзор основных инструментов и их роли в анализе данных.

Тема 2. Визуализация данных с использованием графиков: типы графиков, их особенности и применение.

Тема 3. Интерактивная визуализация данных: возможности и особенности интерактивных инструментов визуализации данных.

Тема 4. Визуализация географических данных: специфика визуализации данных с пространственной составляющей.

Тема 5. Визуализация временных рядов: методы и инструменты для визуализации данных, меняющихся во времени.

Тема 6. Визуализация больших данных: подходы к визуализации и обработке больших

объемов данных.

Тема 7. Визуализация структурированных данных: методы визуализации данных с иерархической или сетевой структурой.

Тема 8. Визуализация текстовых данных: инструменты и подходы к визуализации текстовых данных.

Тема 9. Дизайн и эстетика визуализации данных: принципы хорошего дизайна и эстетики в визуализации данных.

### **3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий**

#### **3.4.1. Семинарские/практические занятия**

Семинарские/практические занятия не предусмотрены.

#### **3.4.2. Лабораторные занятия**

**Лабораторная работа 2 «Визуализация данных с помощью библиотек языка Python».** Цель работы: научиться использовать библиотеки sklearn, matplotlib, pandas, numpy для анализа и визуализации данных на языке Python.

**Лабораторная работа 3 «Визуализация данных с помощью Yandex DataLens».** Цель работы: научиться создавать и использовать датасеты в DataLens, получить навыки визуализации данных в DataLens, на практике построить несколько чартов, изучить возможности размещения чартов на дашборде.

**Лабораторная работа 4 «Создание диаграмм в Visme».** Цель работы: научиться создавать интерактивные анимированные диаграммы по заданному набору данных.

### **3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**

Курсовые проекты (работы) по данной дисциплине не предусмотрены.

## **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **4.1 Нормативные документы и ГОСТы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 926 (в редакции приказа от 26 ноября 2020 г. №1456);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

### **4.2 Основная литература**

1. Р. Книга рецептов: проверенные рецепты для статистики, анализа и визуализации данных / Дж. Д. Лонг, П. Титор ; перевод Д. А. Беликов. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 510 с. — ISBN 978-5-97060-835-7. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124707.html> (дата обращения: 22.02.2025).

2. Визуализация данных при помощи дашбордов и отчетов в Excel / Д. Куслейка ; перевод А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 338 с. — ISBN 978-5-97060-966-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126220.html> (дата обращения: 22.02.2025).

3. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / Титов А.Н., Тазиева Р.Ф.. — Казань : Издательство КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3176-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129225.html> (дата обращения: 22.02.2025).

4. Seaborn для визуализации данных в Python [Электронный ресурс] // PYTHONRU. URL: <https://pythonru.com/biblioteki/seaborn-plot> (Дата обращения: 22.02.2025).

5. Графическая библиотека ggplot2 и её возможности [Электронный ресурс] //URL: <https://rpubs.com/AllaT/rprog-ggplot2> (Дата обращения: 22.02.2025).

### **4.3 Дополнительная литература**

1. Интерактивная визуализация данных. Работа с библиотекой Plotly : учебно-методическое пособие / Титов А.Н., Тазиева Р.Ф.. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-7882-3387-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136156.html> (дата обращения: 22.02.2025).

2. Tableau – Краткое руководство [Электронный ресурс] // URL: <https://coderlessons.com/tutorials/bolshie-dannye-i-analitika/vyuchit-tablitsu/tableau-kratkoe-rukovodstvo> (Дата обращения: 22.02.2025).

3. 7 сервисов для визуализации данных: не привлекая дизайнеров и программистов [Электронный ресурс] //URL: <https://netology.ru/blog/7-services-data-visualization> (Дата обращения: 22.02.2025).

4. 8 бесплатных инструментов для создания интерактивных визуализаций данных без необходимости написания кода [Электронный ресурс] //URL: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/536962/> (Дата обращения: 22.02.2025).

5. Аналитика данных: как построить дашборд в Excel [Электронный ресурс] //URL: <https://netology.ru/blog/07-2021-dashbord-v-excel> (Дата обращения: 22.02.2025).

6. Инфографика средствами Excel и PowerPoint. [Электронный ресурс] //URL: <https://habr.com/ru/companies/lanit/articles/498540/> (Дата обращения: 22.02.2025).

### **4.4 Электронные образовательные ресурсы**

Курс в системе СДО «Инструменты визуализации данных»:  
<https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=13826>

### **4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

- Приложение для интерпретации команд R
- Visual Studio Code (среда программирования Python или блокноты Google Colab / Jupyter)
- Сервис анализа и визуализации данных Yandex Datalens
- Сервис для быстрого создания контента Visme

## **4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. ОП "Юрайт" <https://urait.ru/>
2. IPR Smart <https://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>

## **5. Материально-техническое обеспечение**

Компьютерные классы со следующей оснащенностью: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук). Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows 11, Microsoft Office (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine); приложение для интерпретации команд R; Visual Studio Code (среда программирования Python); сервис анализа и визуализации данных Yandex Datalens; инструмент визуализации Vis.js.

## **6. Методические рекомендации**

### **6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**

Методика преподавания дисциплины «Инструменты визуализации данных» предусматривает использование онлайн-курса в системе дистанционного обучения Университета, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лабораторные работы по дисциплине «Инструменты визуализации данных» осуществляются в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания по теме лабораторной работы).

### **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом.

На занятиях осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на умение применять полученные знания на практике, в том числе при решении реальных задач, отличающихся от проработанных.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, самостоятельно знакомятся с теоретическим материалом, выполняют лабораторные работы, готовятся к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях в виде защиты лабораторных работ и промежуточных тестирований. Критериями оценки результатов лабораторных работ являются:

- уровень освоения теоретического материала;
- уровень владения практическими навыками (в виде вопросов по процессу выполнения лабораторных работ);

- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач (в виде дополнительных заданий);
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в форме тестирования в системе дистанционного обучения Университета, включающего вопросы на знание теоретической и практической части визуализации данных.

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Выполнение и защита лабораторных работ;
- Промежуточное тестирование (посредством изучения теоретических материалов);
- Итоговое тестирование.

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инструменты визуализации данных».

#### 7.2.1. Критерии оценки ответа на зачёте (формирование компетенций — ОПК-2)

Для получения зачета студенту необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы, пройти два промежуточных теста, набрав минимально 55% за каждый и завершить итоговый тест с результатом не менее 60%.

| Шкала оценивания  | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Не зачтено</b> | <p>Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Обучающимся не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не выполнена или не защищена хотя бы одна лабораторная работа;</li> <li>- хотя бы одно из промежуточных тестирований не выполнено или набрано менее 55%;</li> <li>- итоговое тестирование не пройдено или набрано менее 60%.</li> </ul> <p>Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы, допускает значительные ошибки,</p> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Зачтено</b> | Обучающимся выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом:<br>- все лабораторные работы выполнены и успешно защищены с результатом «зачтено»;<br>- два промежуточных тестирования пройдены минимум на 55%;<br>- итоговое тестирование пройдено минимум на 60%.<br>Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, которые обучающийся может исправить самостоятельно. |

7.2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях:  
(формирование компетенций — ОПК-2)

Оценка за каждую лабораторную работу выставляется исходя из фактического выполнения всех поставленных задач с учётом сроков исполнения.

**«зачтено»:** выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными работами, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, проявил творческий подход при выполнении заданий, смог частично выполнить дополнительные задания

**«не зачтено»:** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные лабораторными работами, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы, дополнительные задания выполнены неверно или не выполнены.

Критерии оценки промежуточных тестирований: (формирование компетенций — ОПК-2)

**«зачтено»:** тестирование выполнено на 55,00 – 100,00%

**«не зачтено»:** тестирование выполнено на 0,00 – 54,99%

### 7.3 Оценочные средства

#### 7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях в виде защиты лабораторных работ и прохождения промежуточных тестирований. Лабораторная работа – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде демонстрации полученных навыков при решении поставленных практических задач.

Примеры вопросов к защите лабораторных работ (оцениваемые компетенции — ОПК-2).

Лабораторная работа № 1. Визуализация данных с помощью языка R.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какой тип диаграммы изображен в данном задании?
2. Как задаётся разделение по цвету на данной диаграмме?

3. Какой параметр в коде `points(notmay$Wind, notmay$Ozone, col="red", pch=8)` влияет на форму маркеров на представленном графике?

4. За что отвечает каждый параметр в данном коде? `> showMe(p2(20))`

Лабораторная работа № 2. Визуализация данных с помощью библиотек языка Python.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какая строка в вашем коде отвечает за выборку по штатам?
2. Каким образом вы выводите конкретное количество городов?
3. Какая часть кода отвечает за тип выводимой диаграммы?
4. За что отвечает параметр `rotation(90)`?

Лабораторная работа № 3. Визуализация данных с помощью Yandex DataLens.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как поменять тип диаграммы?
2. Где отображаются заданные тултипы?
3. Зачем нужен селектор на дашборде?
4. Как задать зависимость цвета диаграммы от конкретного параметра?

Лабораторная работа № 4. Создание диаграмм в Visme.

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как построить диаграмму по заданным данным?
2. Как настроить анимацию для диаграммы?
3. Как поменять внешний вид диаграммы?
4. Как настроить легенду диаграммы?

Примеры тестовых заданий промежуточных тестирований (оцениваемые компетенции — ОПК-2).

1. Преобразование любых данных в наглядное представления называется ...

- визуализацией данных
- анализом данных
- корректировкой данных
- разметкой данных

2. Использование интерактивных инструментов визуализации позволяют пользователю: ...

- проводить анализ данных в режиме реального времени
- выбирать определенные категории или периоды времени
- игнорировать скрытые взаимосвязи и паттерны между данными
- изменять параметры визуализации

3. Основные возможности R: ...

- во время работы с R все пользовательские данные хранятся в памяти программы
- можно запустить последовательность команд из файла-источника
- содержит различные типы данных: векторы, матрицы, блоки данных и списки
- базовые функции не доступны по умолчанию, а загружаются во время работы

4. Линии, соединяющие вершины графа двусторонней связью, называются ...

- узлами
- дугами

- ребрами
- иерархией
- 5. Верх и низ доверительного интервала называется ...
- interval endpoints
- bagging
- confidence level
- bootstrap aggregating

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта осуществляется по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Зачёт проводится в форме итогового тестирования в системе дистанционного обучения Университета. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Примеры тестовых заданий итогового тестирования (оцениваемые компетенции — ОПК-2).

1. Для нахождения доверительного интервала вызывается функция ...
  - boot (data, statistic, R, ...)
  - has\_effect (data, statistic, R, ...)
  - np.quantile (values\_b, data, statistic)
  - boot.ci(bootobject, conf, type)
2. Особенности тепловых карт визуализации текста:
  - визуализируют частоту появления слов или фраз в тексте
  - представляет собой графическое отображение числовых данных
  - в тепловой карте цвет используется для обозначения значений
  - тепловые карты полезны при рассмотрении малого количества значений
3. Абстрактная структура данных, состоящая из вершин и ребер, называется ...
  - [введите ответ]
4. Вид доверительного интервала, который считается от центра распределения, называется ...
  - нормальным
  - центральным
  - процентильным
  - срединным
5. Один из способов оценки выборочного распределения статистики, который состоит в том, чтобы вынимать дополнительные выборки с возвратом из самой выборки и повторно вычислять статистику или модель для каждой повторной выборки, называется ...
  - бутстрап
  - регрессия
  - вариабельность
  - корреляция