

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 16:30:55

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 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 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 п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			2
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	Самостоятельная работа	54	54
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	зачет	зачет
	Итого:	108	108

3.1.2. Заочная форма обучения

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

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

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы Дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самост оятель ная работа
			Лекц ии	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лаборат орные занятия	Практич еская подгото 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
	ИТОГО	108	18		36		54

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы Дисциплины	Трудоемкость, час		
		Всего	Аудиторная работа	

			Лекции	Семинарские/ 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
	ИТОГО	108	4		8		96

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
Не зачтено	<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"> - не выполнена или не защищена хотя бы одна лабораторная работа; - хотя бы одно из промежуточных тестирований не выполнено или набрано менее 55%; - итоговое тестирование не пройдено или набрано менее 60%. <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.
Зачтено	<p>Обучающимся выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все лабораторные работы выполнены и успешно защищены с результатом «зачтено»; - два промежуточных тестирования пройдены минимум на 55%; - итоговое тестирование пройдено минимум на 60%. <p>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.</p>

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