
Содержание

| | |
|--|-----------|
| <u>ВВЕДЕНИЕ</u> | 3 |
| <u>1 ВЫБОР ПЛАТФОРМЫ И ДАННЫХ</u> | 5 |
| 1.1 <u>Выбор платформы для разработки и необходимых библиотек</u> | 5 |
| 1.1.1 <u>Обоснование выбора платформы интерпретатора языка Python</u> | 5 |
| 1.1.2 <u>Выбор библиотек для анализа данных</u> | 6 |
| 1.2 <u>Получение данных</u> | 7 |
| 1.2.1 <u>Предварительный анализ данных</u> | 7 |
| 1.2.2 <u>Выбор формата хранения данных</u> | 7 |
| 1.2.3 <u>Очистка данных от цифрового мусора</u> | 8 |
| 1.3 <u>Выводы по разделу</u> | 9 |
| <u>2 КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ</u> | 15 |
| 2.1 <u>Получение данных Dataset (данные)</u> | 15 |
| 2.2 <u>Расчет стандартных числовых характеристик для набора данных Series</u> | 16 |
| 2.3 <u>Выводы по разделу</u> | 18 |
| <u>3 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ</u> | 21 |
| 3.1 <u>Визуализация наборов данных с помощью стандартных библиотек по заданным критериям</u> | 21 |
| 2.4 <u>Формирование Dataframe из данных Series и добавление столбцов</u> | 22 |
| 2.5 <u>Визуализация данных полученные в результате промежуточного анализа</u> | 23 |
| 3.2 <u>Выводы по разделу</u> | 24 |
| <u>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</u> | 28 |

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика (ознакомительная практика) относится к разделу Б2.О.01 блока «Практики» базового учебного плана основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» и является видом учебной деятельности,

направленной на ознакомление, формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Учебная практика проходила в Московском университете им. С.Ю. Витте (далее - Университете) на кафедре информационных систем

Цель практики

приобретение первичных профессиональных навыков, практического опыта, закрепление, систематизация и расширение теоретических знаний по дисциплинам учебного плана при прохождении учебной практики в Университете.

Задачи практики

- Закрепление приобретенных теоретических знаний.
- Приобретение навыков научного поиска и практической работы с информационными источниками данных.
- Овладение практическими методиками формирования цели и задач для работы над групповым проектом, управления познавательной деятельностью.
- Приобретение практических навыков участия в командной работе, в групповых проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия
- Приобретение практических навыков использования иностранного языка при анализе зарубежных информационных Интернет источников.
- Приобретение навыков использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач анализа данных.
- Приобретение навыков инсталлирования программного обеспечения.
- Формирование практических навыков по основам алгоритмизации вычислительных процессов и программированию решения задач обработки данных их отладке и тестирования на выбранной языковой платформе.

- Получение навыков экспериментального исследования больших данных и практического решения информационных задач по обработке данных.
- Получения навыков проведения инженерных расчетов.
- Получение навыков самостоятельной работы.
- Получение навыков подготовки отчетной документации

Источниками информации явились открытые информационные базы, информационно-справочные документы, интернет-ресурсы, учебно-методические материалы, размещенные в Электронном Университете, а также информация, представленная на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации»:
<https://www.muiv.ru/sveden/>.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

• ВЫБОР ПЛАТФОРМЫ И ДАННЫХ

• **Выбор платформы для разработки и необходимых библиотек**

Python - это высокоуровневый язык программирования, который был разработан с акцентом на удобство написания и читаемость кода. Ядро Python имеет минималистический синтаксис, однако стандартная библиотека включает огромное количество полезных функций. Этот язык поддерживает различные парадигмы программирования, включая структурное, объектно-ориентированное, функциональное, императивное и аспектно-ориентированное. Некоторые из основных характеристик Python - динамическая типизация, автоматическое управление памятью, поддержка многопоточных вычислений, возможность полной интроспекции, механизм обработки исключений и удобные высокоуровневые структуры данных. В Python код организуется в функции и классы, которые можно объединять в модули. Кроме того, существует множество полезных библиотек, таких как Matplotlib, pandas, NumPy.

- **Обоснование выбора платформы интерпретатора языка Python**
Я, выбрал использование Python из-за следующих причин:

Простота изучения и практического использования. Python имеет простой синтаксис, хорошую документацию и богатую стандартную библиотеку, что делает его привлекательным для начинающих программистов.

Мультиплатформенность. Python можно использовать на различных операционных системах, в том числе на Windows, Linux и Mac OS.

Большое сообщество разработчиков. Python имеет огромное сообщество разработчиков и пользователей, где можно найти ответы на любые вопросы, а также множество бесплатных инструментов и библиотек.

Широкое применение. Python широко используется в таких областях, как машинное обучение, анализ данных, веб-разработка, научные исследования, автоматизация и т.д.

Высокая производительность. Python может быть достаточно быстрым благодаря своей структуре и оптимизации.

Исходя из всех этих факторов, я рекомендую использовать Python для различных проектов и задач.

- **Выбор библиотек для анализа данных**

На сегодняшний день на языке Python доступны многочисленные библиотеки для обработки, анализа и визуализации данных. Однако не все они одинаково удобны в использовании, имеют объемный функционал и получили поддержку со стороны сообщества. Только несколько библиотек оправдали ожидания по всем этим аспектам, среди них pandas, matplotlib и numpy.

Pandas

Pandas - это высокоуровневая библиотека на языке программирования Python, предназначенная для обработки и анализа данных, включая CSV,

Excel, SQL и в других форматах. Она предоставляет удобные инструменты для работы с табличными данными, такими как функции для чтения и записи данных из различных источников, слияния, группировки и агрегирования данных, а также для визуализации результатов анализа.

Matplotlib

Библиотека Matplotlib - это библиотека на языке программирования Python для создания графиков и диаграмм. Она позволяет создавать различные типы графиков, такие как линейные графики, гистограммы, круговые диаграммы, диаграммы рассеяния и т.д. Matplotlib предоставляет широкие возможности для кастомизации внешнего вида графиков, включая настройку цветов, текста, шрифтов, подписей, легенды и т.д.

Requests

Библиотека Requests - это библиотека на языке программирования Python, которая предоставляет удобные инструменты для работы с HTTP-запросами. Она позволяет отправлять GET, POST, PUT, DELETE и другие типы запросов на веб-серверы, получать данные в различных форматах (например, JSON, XML), а также управлять заголовками запросов.

Numpy

NumPy - это библиотека на языке программирования Python для работы с многомерными массивами (включая матрицы), а также инструментов для работы с этими массивами. NumPy является основной библиотекой для научных вычислений в Python и широко используется в различных областях, таких как машинное обучение, анализ данных, наука о материалах и другие.

- **Получение данных**
- **Предварительный анализ данных**

Анализ данных в Python может включать в себя множество задач, таких как чтение и запись данных, очистка и предобработка, визуализация и моделирование данных. В Python для решения этих задач используются различные библиотеки, такие как NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-

learn и другие. Некоторые возможности анализа данных в Python: Чтение и запись данных, Очистка и предобработка данных, Визуализация данных, Моделирование данных

Пример программного кода предварительного анализа данных в Python с использованием библиотеки Pandas и matplotlib:

```
import random
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

data_list = [] # создаем пустой список для данных

for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000)) # генерируем случайное число и добавляем в список

df = pd.DataFrame(data_list, columns=['Values'])

# Описательная статистика
print(df.describe())

# Гистограмма распределения значений
df.hist(bins=20)
plt.title('Histogram of Values')
plt.xlabel('Value')
plt.ylabel('Frequency')
plt.show()
```

Рис.1

На рис.1. метод describe() позволяет получить описательную статистику по столбцу 'Values', включающую среднее, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значения, а также квантили.

Гистограмма распределения значений показывает, что выборка имеет примерно равномерное распределение, с небольшими выбросами на краях диапазона.

• 1.2.2 Выбор формата хранения данных

Выбор формата хранения данных на Python зависит от многих факторов, таких как тип данных, его размер, доступность библиотек для работы с этими данными, требования к скорости чтения и записи данных, требования к безопасности данных и так далее.

В Python существует множество форматов для хранения данных, в том числе:

- CSV (Comma-Separated Values) - формат для хранения табличных данных, разделенных запятыми.
- JSON (JavaScript Object Notation) - формат для хранения и передачи структурированных данных в формате текста.
- YAML (YAML Ain't Markup Language) - формат для представления данных в удобочитаемой форме.
- HDF5 (Hierarchical Data Format version 5) - формат для хранения больших объемов научных данных.

Кроме этого, существуют специализированные форматы для хранения данных, такие как:

- Для изображений: JPEG, PNG, TIFF и др.
- Для геоданных: Shapefile, GeoJSON и др.
- Для звуковых файлов: WAV, MP3 и др.

При выборе формата хранения данных на Python важно определиться с задачей, которую требуется решить, и выбрать наиболее подходящий формат для нее.

Я выбрал формат CSV (расшифровывается как «значения, разделенные запятыми»), потому что этот формат удобен для прочтения больших баз данных в текстовом файле.

Вот пример кода

```
import random
import pandas as pd
```

```

data_list = [] # создаем пустой список для данных

for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000)) # генерируем случайное число и
добавляем в список

df = pd.DataFrame(data_list, columns=['Values'])

# Сохраняем данные в формате CSV
df.to_csv('data.csv', index=False)

# Проверяем, что данные сохранены
pd.read_csv('data.csv')

```

Рис.2

• 1.2.3 Очистка данных от цифрового мусора

Очистка данных от цифрового мусора – это процесс удаления ненужных символов или строк, которые могут мешать при анализе данных. Цифровой мусор может быть вызван опечатками при вводе данных, форматированием, использованием специальных символов, которые не являются частью содержимого, и т.д. Он может существенно усложнить анализ и исказить результаты.

Вот пример программного кода:

```

import random

data_list = [] # создаем пустой список для данных

for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000)) # генерируем случайное число
и добавляем в список

data_list = [x for x in data_list if x != 0] # удаление чисел равных 0

```

Рис.3

Здесь мы удаляем все числа равные 0, к примеру, если они нам не нужны

• **1.3 Выводы по разделу**

Я считаю, что выбор платформы является неотъемлемой частью правильного и компактного кода. Ещё одним важным пунктом является выбор минимального количества нужных библиотек. Основываясь на информации в данном разделе можно сделать следующие выводы (Рис.1.2.3).

Таблица 1.2

Выводы по разделу 1

| Выводы | Код и наименование компетенции выпускника программы бакалавриата | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|---|
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>- Был выполнен анализ инфраструктуры и средств разработки для определения необходимого информационно-технологического окружения.</p> <p>- Выбрана современная платформа Python и библиотеки Pandas, Matplotlib для решения прикладных профессиональных задач в соответствии с индивидуальным заданием</p> <p>- проведен анализ технической документации среде разработки и к используемым библиотекам как на русском, так и на иностранном языках</p> | <p>ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария;</p> | <p>ОПК-1.1. Знать методы анализа бизнес-процессов предприятия</p> <p>ОПК-1.2. Уметь использовать программный инструментарий для моделирования бизнес-процессов</p> <p>ОПК-1.3. Владеть навыками анализа и модернизации информационно-технологической инфраструктуры предприятия.</p> |
| | <p>ОПК-2. Способен проводить исследование и анализ рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом;</p> | <p>ОПК-2.1. Знать методы исследования качества, сложности и надежности информационных систем</p> <p>ОПК-2.2. Уметь проводить оценку эффективности внедрения информационных систем и информационно-коммуникационных технологий управления бизнесом.</p> <p>ОПК-2.3. Владеть навыками анализа рынка информационных систем и информационно-коммуникативных технологий.</p> |
| | <p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на</p> | <p>УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | письменной коммуникации. УК-4.2. Умеет вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.3. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках. |
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>Проведена установка и подключение необходимых библиотек в среду разработки Python для использования в качестве готовых компонентов при разработке алгоритмов и программ</p> | ОПК-3. Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации; | ОПК-3.1. Знать методы проектирования и развертывания программных продуктов и услуг, обеспечивающих поддержку бизнес-процессов предприятия. ОПК-3.2. Уметь использовать современные технологические платформы и средства разработки для создания программных продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий. ОПК-3.3. Владеть методами проектирования и развертывания продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий. |
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>Осуществлен поиск внешних ресурсов с данными согласно индивидуальному заданию. Выбраны источники с данными. Проведен предварительный анализ данных из внешних источников. (сформированы наборы случайных данных)</p> <p>На основе системного подхода и анализа структуры внешних данных выбран формат хранения данных.</p> | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. |
| <p>ЭТО ПРИМЕР</p> | УК-2. Способен | УК-2.1. |

| | | |
|--|--|--|
| <p>ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>- Выполнена постановка задачи, сформулирована цель исследования данных, сформирована проектная группа.</p> <p>- Распределены функциональные обязанности: определен объем работ, в части создания программного кода; сформирован круг задач; заданы временные ограничения на разработку</p> <p>- Выбраны оптимальные способы решения поставленных задач, исходя из имеющихся возможностей каждого разработчика.</p> | <p>определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.</p> <p>УК-2.2.</p> <p>Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.</p> <p>УК-2.3.</p> <p>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.</p> |
| | <p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>УК-3.1.</p> <p>Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2.</p> <p>Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста.</p> <p>УК-3.3.</p> <p>Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.</p> |
| | <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>УК-6.1.</p> <p>Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2.</p> <p>Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.</p> <p>УК-6.3.</p> <p>Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.</p> |
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>- обоснованы объемы работы по каждой задаче - заданы сроки представления результатов создания своего фрагмента кода - заданы временные траектории совместной работы над общими фрагментами кода с учетом требований безопасных условий труда за компьютером и соблюдения режима труда и отдыха для поддержания должного уровня физической подготовленности.</p> | <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p> |
| | <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> | <p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования,</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.</p> |
| | <p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p>УК-8.1. Знает теоретические основы жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания», методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества. УК-8.2. Умеет идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; оценивать возможные риски появления опасностей и чрезвычайных ситуаций; создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций в повседневной жизни и профессиональной деятельности.</p> |
| | <p>УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> | <p>УК-9.1 Знает понятия инклюзивного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность УК-9.2. Умеет вести профессиональную деятельность с лицами имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия с лицами имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность в социальной и профессиональной сферах</p> |
| | <p>УК-10. Способен принимать обоснованные</p> | <p>УК-10.1 Знает основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | экономические решения в различных областях жизнедеятельности | финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности УК-10.2 Умеет обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-10.3 Владеет навыками применения экономических инструментов |
| | УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-11.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-11.2 Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе УК-11.3 Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции |

- **КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ**
- **Получение данных Dataset (данные)**

Чтобы эффективно работать с pandas, необходимо Понимать основные структуры данных в pandas: библиотека pandas предоставляет две основных структуры данных - Series и DataFrame. Series - это одномерный объект аналогичный массиву, но если массив содержит только целые числа или только строки, то в списке могут содержаться элементы разных типов. DataFrame - это двухмерная структура данных, аналогичная таблице базы данных, которая состоит из строк и столбцов, каждый из которых может содержать данные различных типов.

Знать, как производить выборку данных: pandas позволяет производить выборку данных по столбцам и строкам с использованием методов .loc, .iloc и [].

Уметь работать с пропущенными значениями: pandas имеет специальные методы для работы с пропущенными значениями в данных, например, .isnull(), .dropna() и .fillna().

Понимать базовые операции над данными: pandas предоставляет множество методов для выполнения различных операций над данными, например, `.groupby()`, `.merge()`, `.pivot_table()` и `.apply()`.

Уметь применять функции к данным: pandas позволяет легко применять функции к данным с помощью методов `.apply()` и `.applymap()`.

Знать, как сохранять и загружать данные: pandas позволяет сохранять данные в различных форматах, таких как CSV, Excel, SQL и HDF5, а затем загружать их обратно в вашу программу с помощью соответствующих методов.

Кроме вышперечисленного, эффективная работа с pandas также требует знания и понимания многих других функций и методов этой библиотеки, которые могут быть полезны в зависимости от конкретных задач и данных, с которыми вы работаете.

Данные в Dataset можно получить из различных источников: например, можно импортировать данные из файлов в формате CSV, Excel или других форматах, а также из баз данных.

Dataset в Python часто используется для обучения моделей машинного обучения, таких как классификация, регрессия, кластеризация и других видов задач. Большинство библиотек машинного обучения в Python имеют инструменты для работы с Dataset, включая Pandas, Scikit-learn, Tensorflow и другие.

Работа с наборами данных может включать в себя такие операции, как оценка качества данных, предварительная обработка, преобразование, создание новых признаков, визуализация данных и т.д.

Вот примеры программного кода который создает новый объект pandas DataFrame с названием "data".

```
import random
import pandas as pd

data_list = [] # создаем пустой список для данных

for i in range(1000):
```

```
data_list.append(random.randint(-10000, 10000)) # генерируем случайное число и
добавляем в список
```

```
data = pd.DataFrame(data_list, columns=['values'])
```

Рис.4

Он заполняется данными из "data_list", и каждый элемент этого списка помещается в столбец с названием "values". Таким образом, "data" является таблицей с одним столбцом ("values") и количеством строк, которое соответствует размеру "data_list".

- **Расчет стандартных числовых характеристик для набора данных Series**

В Pandas наборы данных могут быть представлены в виде Series, которые содержат одну колонку и множество строк. Для расчета стандартных числовых характеристик для набора данных Series в питоне можно использовать различные методы.

- **1. Минимальное значение:**

Минимальное значение (Min) - это наименьшее значение в наборе данных. В питоне, чтобы найти минимальное значение в наборе данных можно использовать метод `min()`.

Вот примеры программного кода

```
import pandas as pd
import random

data_list = [] # создаем пустой список для данных
for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000))

# преобразуем список в объект Series
data_series = pd.Series(data_list)

# находим минимальное значение
min_value = data_series.min()

print(min_value)
```


Рис.5

2. Подсчет количества повторяющихся элементов:

Подсчет количества повторяющихся элементов в Python - это процесс определения того, сколько раз каждый элемент встречается в заданной последовательности, например в списке. Это может быть полезно при анализе данных, например, чтобы найти наиболее часто встречающиеся элементы или обнаружить паттерны в данных.

Для подсчета количества повторяющихся элементов в Python можно использовать различные способы, включая циклы, словари, множества и другие структуры данных. Например, можно использовать цикл `for` для перебора элементов списка и счетчик для подсчета количества повторов каждого элемента. Можно также использовать структуру данных `collections.Counter`, которая позволяет создавать словари, содержащие количество каждого элемента в последовательности.

Более эффективные способы подсчета повторяющихся элементов включают использование алгоритмов сортировки и агрегации данных, а также библиотек, таких как `pandas` и `numpy`.

Вот примеры программного кода:

```
import pandas as pd
import random

data_list = [] # создаем пустой список для данных
for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000))

# преобразуем список в объект Series
data_series = pd.Series(data_list)

counts = {}
for i in data_list:
    counts[i] = counts.get(i, 0) + 1
print(counts)
```

Рис.6

3. Максимальное значение:

Максимальное значение - это наибольшее значение, которое может принимать переменная или объект в Python. Для разных типов данных максимальное значение может быть разным.

Например, для целых чисел (int) максимальное значение зависит от используемой архитектуры и может быть разным для 32-битного и 64-битного Python. В 32-битном Python максимальное значение будет примерно 2 миллиарда, а в 64-битном - примерно 9 квинтиллионов.

Для чисел с плавающей точкой (float) максимальное значение зависит от используемого типа и может быть разным для float и double.

Для строк (str) максимально допустимая длина зависит от версии Python и используемого типа кодировки (например, UTF-8 или UTF-16).

Также максимальное значение может быть ограничено операционной системой или аппаратными возможностями компьютера.

В Python можно найти максимальное значение в списке или кортеже с помощью функции `max()`. Функция `max()` принимает один аргумент - последовательность элементов, для которой нужно найти максимальное значение.

Вот пример программного кода:

```
import random

data_list = [] # создаем пустой список для данных
for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000))

max_num = max(data_list)
print(max_num)
```

Рис.7

4. Сумма значений:

Сумма значений - это сумма всех числовых значений, которые находятся в последовательности. В Python, существуют различные типы

данных, для которых можно вычислить сумму. Для списка чисел можно воспользоваться функцией `sum()`. Кроме этого, можно вычислять сумму значений для других структур данных, таких как множества и словари.

Вот пример программного кода:

```
import random

data_list = [] # создаем пустой список для данных
for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000))

data_sum = 0
for number in data_list:
    data_sum += number
print(data_sum) # выведет сумму всех чисел в списке data_list
```

Рис.8

- **Выводы по разделу**

Количественный анализ данных это неотъемлемая часть прохождения данной практики. Очень важно визуализировать, делать расчёты и выполнять другие преобразования информации при анализе данных. Основываясь на информации в данном разделе можно сделать следующие выводы (табл.2.1):

Таблица 2.1

Выводы по разделу 2

| Выводы | Код и наименование компетенции выпускника программы бакалавриата | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|--|
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>На основе методов математического анализа получены расчетные значения статистических характеристик числовых данных</p> | <p>ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария</p> | <p>ОПК-1.1. Знать методы анализа бизнес-процессов предприятия ОПК-1.2. Уметь использовать программный инструментарий для моделирования бизнес-процессов ОПК-1.3. Владеть навыками анализа и модернизации информационно-технологической инфраструктуры предприятия.</p> |
| | <p>ОПК-4. Способен</p> | <p>ОПК-4.1.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p> | <p>Знать основы моделирования задач поддержки принятия управленческих решений, решаемых аналитическими методами. ОПК-4.2. Уметь использовать соответствующий математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации. ОПК-4.3. Владеть навыками использования инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации для поддержки принятия управленческих решений.</p> |
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>Разработаны процедуры и функции для визуализации данных с помощью стандартных библиотек по заданным критериям. Разработаны процедуры для объединения и дополнения данных расчетными значениями. Разработаны программы для визуализации данных, полученных в результате промежуточного анализа.</p> | <p>ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.</p> | <p>ОПК-6.1. Знать основные методы естественнонаучных дисциплин при решении задач научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности ОПК-6.2. Уметь использовать методы и инструментальные средства естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-6.3. Владеть навыками использования методов естественнонаучных дисциплин для теоретического и экспериментального исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p> |
| | <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ОПК-3. Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации</p> | <p>ОПК-3.1. Знать методы проектирования и развертывания программных продуктов и услуг, обеспечивающих поддержку бизнес-процессов предприятия. ОПК-3.2. Уметь использовать современные технологические платформы и средства разработки для создания программных продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий. ОПК-3.3. Владеть методами проектирования и развертывания продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий.</p> |
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ Проведен анализ технической документации с описанием возможностей библиотеки matplotlib в источнике на английском языке https://matplotlib.org/: функции «get_ticks_by_series», отвечающей за деления на осях абсцисс и ординат.</p> | <p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Умеет вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.3. Владеет методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках.</p> |

- **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ**
- **Визуализация наборов данных с помощью стандартных библиотек по заданным критериям**

Линейный график отображает зависимость одной переменной от другой на плоскости с помощью прямой линии. Это позволяет наглядно представить тенденции и изменения в данных, которые могут быть связаны с

временем, количеством или любым другим фактором.

Гистограмма — это графическое представление распределения данных на интервалы. Она состоит из столбцов разной высоты, каждый из которых отображает количество значений, попавших в заданный интервал. Она широко используется в статистических исследованиях и анализе данных для представления распределения данных.

Matplotlib — это популярная библиотека для визуализации данных, диаграмм и других визуализаций данных. Она предоставляет множество инструментов и функций для настройки графиков, таких как изменение шрифта, цветовой палитры, масштаба осей, подписей и т.д.

Matplotlib поддерживает большое количество типов графиков, включая линейные, столбчатые, круговые диаграммы, гистограммы, scatter plots и многие другие. Библиотека также поддерживает трехмерные графики и анимации.

В Matplotlib можно создавать не только статические графики, но и взаимодействующие графические пользовательские интерфейсы (GUI), например, для визуализации в реальном времени.

Matplotlib является частью экосистемы Python для научных вычислений, которая включает множество других библиотек, таких как NumPy, SciPy, Pandas и др. Сочетание этих библиотек позволяет удобно и эффективно работать с данными, проводить исследования и визуализировать результаты.

Вот примеры программного кода:

```
import random
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

data_list = [] # создаем пустой список для данных

for i in range(1000):
```

```

data_list.append(random.randint(-10000, 10000)) # генерируем случайное число
и добавляем в список

# преобразуем список в объект Series
df = pd.DataFrame(data_list, columns=['Values'])

# Гистограмма распределения значений
df.hist(bins=20)
plt.title('Histogram of Values')
plt.xlabel('Value')
plt.ylabel('Frequency')
plt.show()

```

- ## 2.4 Формирование Dataframe из данных Series и добавление столбцов

Dataframe - это таблица данных, которая может содержать несколько столбцов и строк. Чтобы создать Dataframe, можно использовать данные, которые находятся в Series, и добавить их в столбцы таблицы.

Чтобы добавить новые столбцы в Dataframe, можно использовать метод `df['new_column_name']`, где `df` - имя таблицы, а `new_column_name` - имя нового столбца. Значения для нового столбца можно определить как список или другую форму массива.

Также можно добавлять новые строки в Dataframe с помощью метода `df.append()`. Новые строки могут быть представлены в виде списка словарей, где ключи словаря соответствуют названиям столбцов в Dataframe, а значения - значениям в столбцах.

После того, как Dataframe был создан и заполнен данными, можно использовать множество методов для обработки данных и анализа таблицы, таких как `df.groupby()`, `df.describe()`, `df.plot()` и многое другое.

Вот пример программного кода

```
import random
```

```

import pandas as pd

data_list = [] # создаем пустой список для данных

for i in range(1000):
    data_list.append(random.randint(-10000, 10000)) # генерируем случайное число и
добавляем в список

# преобразуем список в объект Series
data_series = pd.Series(data_list, name='Random Numbers')
# создаем объект DataFrame на основе объекта Series
df = pd.DataFrame(data_series)
# добавляем новый столбец с помощью метода assign()
df = df.assign(Positive=df['Random Numbers'] > 0)
# выводим первые 5 строк таблицы для проверки
print(df.head())

```

- **2.5 Визуализация данных полученные в результате промежуточного анализа**

Для визуализации данных, полученных во время анализа, потребовалось прибегнуть к использованию библиотеки Matplotlib

xxxx xx xx x xxxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx
xxxxxx. Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxx xxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx
xxxxxxx. Xxxxx xxxxx xx xx x xxxx. Xxx xxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxx
xxxxxx xxx. Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxx xxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx
xxxxxxx. Xxxxx xxxxx xx xx x xxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxx
xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx.

Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxx xxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx
xxxxxxx. Xxxxx xxxxx xx xx x xxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxx
xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx.

Привести примеры своего программного кода

Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxx xxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx
xxxxxxx. Xxxxx xxxxx xx xx x xxxx. Xxx xxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxx
xxxxxx xxx. Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxxx xxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx
xxxxxxx. Xxxxx xxxxx xx xx x xxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxx
xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx.

Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxx xxxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxx
 xxxxxxxx. Xxxxx xxxx xx xx x xxxx xxxxxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx xxxxxx
 xxxxxxx xxxxxxx xxxxxxx. Xxx xxx xxxxxxxx xxxxxxxx xxxx xxxxx xxxxxxxx
 xxxxxxxxxxx xxxxxxx xxxxxxxx. Xxxxx xxxx xx xx x xxxx.

- **Выводы по разделу**

Выводы по разделу представлены в таблице 3.1:

Таблица 3.1

| Выводы | Код и наименование компетенции выпускника программы бакалавриата | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| <p>ЭТО ПРИМЕР ФОРМУЛИРОВКИ ВЫВОДОВ</p> <p>На основе стандартных математических правил и методов решены проблемы округления данных на графике</p> <p>Для разделения данных и фильтрации лишних полей был разработан декоратор «slice_by_countries».</p> | <p>ОПК-3. Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации;</p> | <p>ОПК-3.1. Знать методы проектирования и развертывания программных продуктов и услуг, обеспечивающих поддержку бизнес-процессов предприятия.</p> <p>ОПК-3.2. Уметь использовать современные технологические платформы и средства разработки для создания программных продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ОПК-3.3. Владеть методами проектирования и развертывания продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий.</p> |
| <p>Разработаны алгоритмы и процедуры, использующие стандартные библиотеки для количественного анализа данных.</p> <p>Эти алгоритмы использовались параллельно с визуализацией.</p> <p>Для визуализации разработаны процедуры, использующие</p> | <p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методика системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p> |
| <p>использующие</p> | <p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных</p> | <p>ОПК-4.1. Знать основы моделирования задач поддержки принятия управленческих</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>возможности библиотеки matplotlib</p> <p>Разработка велась с использованием современных информационных технологий – библиотек для визуализации и обработки данных на языке программирования Python, с использованием документации по использованию библиотек – информационной культуры</p> | <p>технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p> | <p>решений, решаемых аналитическими методами.</p> <p>ОПК-4.2.</p> <p>Уметь использовать соответствующий математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации.</p> <p>ОПК-4.3.</p> <p>Владеть навыками использования инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации для поддержки принятия управленческих решений.</p> |
| <p>Выполнен совместный ряд работ по стыковке процедур, функций в общий программный модуль; также проведены отладка и тестирование программного кода</p> | <p>ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария</p> | <p>ОПК-1.1.</p> <p>Знать методы анализа бизнес-процессов предприятия</p> <p>ОПК-1.2.</p> <p>Уметь использовать программный инструментарий для моделирования бизнес-процессов</p> <p>ОПК-1.3.</p> <p>Владеть навыками анализа и модернизации информационно-технологической инфраструктуры предприятия.</p> |
| <p>Выполнен совместный ряд работ по стыковке процедур, функций в общий программный модуль; также проведены отладка и тестирование программного кода</p> | <p>ОПК-5. Способен организовывать взаимодействие с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным циклом информационных систем и информационно-коммуникационных технологий;</p> | <p>ОПК-5.1.</p> <p>Знать современные стандарты и методики управления процессами жизненного цикла информационных систем и информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ОПК-5.2.</p> <p>Уметь обрабатывать запросы клиентов и партнеров в процессе решения задач управления жизненным циклом информационных систем</p> <p>ОПК-5.3.</p> <p>Владеть методиками коммуникации с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным циклом информационных систем</p> |
| | <p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>УК-3.1.</p> <p>Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2.</p> <p>Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста. УК-3.3. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем. |
| | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей. |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе практики я:

- Научился закреплять приобретенные теоретические знания.
- Приобрел навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками данных.
- Овладел практическими методиками формирования цели и задач для работы над групповым проектом, управления познавательной деятельностью.
- Приобрел практические навыки участия в командной работе, в групповых проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия
- Приобрел практические навыки использования иностранного языка при анализе зарубежных информационных Интернет источников.
- Приобрел навыки использования современных информационных технологий и программных средств для решения задач анализа данных.

- Приобрел навыки инсталлирования программного обеспечения.
- Сформировал практические навыки по основам алгоритмизации вычислительных процессов и программированию решения задач обработки данных их отладке и тестирования на выбранной языковой платформе.
- Получил навыки экспериментального исследования больших данных и практического решения информационных задач по обработке данных.
- Получил навыки проведения инженерных расчетов.
- Получил навыки самостоятельной работы.
- Получил навыки подготовки отчетной документации.

• СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

• **ЭТО ПРИМЕР СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ. Список литературы должен быть оформлен по ГОСТ Р 7.0.100-2018. На представленные в списке источники должны быть ссылки по тексту**

• Провалов, В.С. Информационные технологии управления / В.С. Провалов. – 4-е изд., стер. – Москва : Издательство «Флинта», 2018. – 374 с. – (Экономика и управление). – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book> **HYPERLINK**
["http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69111"&](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69111) **HYPERLINK**
["http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69111"](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69111) **id=69111** (дата обращения: 11.11.2019). – ISBN 978-5-9765-0269-7. – Текст : электронный.

• Кравченко, Ю.А. Информационные и программные технологии / Ю.А. Кравченко, Э.В. Кулиев, В.В. Марков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный

университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – Ч. 1. Информационные технологии. – 113 с.: ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book> HYPERLINK
"<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499727>"& HYPERLINK
"<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499727>"id=499727 (дата обращения: 11.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2495-2. – Текст : электронный

- Парфенова М.Я., Маликов С.Н. [Методологические исследования эффективности информационных технологий: монография](#). Издательство: МУ им. С.Ю. Витте, 2017. <https://online.muiv.ru/lib/pdf/117050.pdf>

- Балдин, К.В. Информационные системы в экономике / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. – 7-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 395 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book> HYPERLINK
"<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454036>"& HYPERLINK
"<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454036>"id=454036 (дата обращения: 11.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-01449-9. – Текст : электронный.

- Соловьев, Н.А. Введение в программную инженерию / Н.А. Соловьев, Л.А. Юркевская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 112 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book> HYPERLINK
"<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481815>"& HYPERLINK
"<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481815>"id=481815 (дата обращения: 11.11.2019). – Библиогр.: с. 83. – ISBN 978-5-7410-1685-5. – Текст : электронный.