

Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
экономический университет»

_____ А.В.Егоров

«*28*» *06* _____ 2024

Регистрационный № УД-*6132-24*/уч.

ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0541-01 Статистика

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта общего высшего образования ОСВО 6-05-0541-01-2023 от 21.08.2023 № 272 и учебного плана по специальности 6-05-0541-01 Статистика.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е.Е. Макаревич Е.Е., доцент кафедры статистики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.Л. Ратушева, доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Н.Н. Бондаренко, доцент кафедры финансов и менеджмента государственного учреждения образования «Институт бизнеса Белорусского государственного университета», кандидат экономических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой статистики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 12 от 16.05.2024);

Методической комиссией по специальностям «Статистика», «Статистика и анализ» учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 9 от 28.05.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 8 от 27.06.2024).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Обработка и визуализация статистических данных» направлена на обеспечение получения студентами знаний о теоретических основах и современных инструментах обработки и визуализации статистических данных, на выработку навыков обработки информационных массивов и представления результатов статистического анализа, которыми в современных условиях должен владеть специалист статистик.

Цель преподавания учебной дисциплины «Обработка и визуализация статистических данных» - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков обработки и визуализации данных в статистическом анализе.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- изучение принципов и теоретических основ обработки и визуализации данных;
- усвоение студентами знаний о видах, правилах построения таблиц и графиков и их применении в статистическом анализе социально-экономических явлений;
- получение навыков загрузки и подготовки данных, построения таблиц, графиков, дашбордов с использованием инструментов визуализации (SPSS, Tableau, библиотек Python).

В результате изучения учебной дисциплины «Обработка и визуализация статистических данных» формируются следующая **компетенция**:

- **базовая профессиональная:**

БПК-16 Обращивать статистические данные, рассчитывать основные статистические характеристики совокупности и визуализировать статистические закономерности с использованием инструментария программных продуктов.

В результате изучения данной учебной дисциплины студенты должны:

знать:

- основные принципы и приемы обработки статистических данных;
- теоретические основы и типы визуализации статистических данных;
- правила построения статистических таблиц, графиков и диаграмм;
- современные инструменты визуализации;

уметь:

- выявлять статистические закономерности на основе визуализации данных;
- обобщать и представлять результаты статистического анализа;
- выбирать тип визуализации в зависимости от характера данных, поставленных задач, пользователей статистической информации;
- использовать программные средства как инструмент визуализации;

владеть:

- навыками обработки данных, расчета основных статистик, построения таблиц и графиков в SPSS;
- навыками создания графиков и информационных панелей (дашбордов), их публикации в Tableau;
- начальными навыками загрузки, проверки, преобразования и визуализации данных с помощью библиотек Python (Pandas, Seaborn и др.).

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Учебная дисциплина «Обработка и визуализация статистических данных» относится к модулю «Основы статистического анализа данных» государственного компонента.

Учебная дисциплина «Обработка и визуализация статистических данных» связана с такими учебными дисциплинами как «Информационные технологии», «Общая теория статистики», «Статистический анализ взаимосвязей».

Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом университета на изучение учебной дисциплины отводится: общее количество учебных часов – 108, аудиторных – 52 часа.

Распределение аудиторного времени по курсам и семестрам:

4 семестр: лекции – 20 часов, семинарские занятия – 6 часов, лабораторные занятия – 26 часов.

Самостоятельная работа студента – 56 часов.

Трудоемкость – 3 з.е.

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Теоретические основы обработки и визуализации статистических данных

Важность визуализации в презентации и распространении статистической информации и результатов применения статистических методов анализа.

Краткая история применения визуализации в статистике.

Основные сведения о человеческом восприятии визуальной информации. Баланс между идеей графика и дизайном. Требования к разработке эффективных визуальных презентаций. Методы визуализации. Современные инструменты визуализации.

Тема 2. Предварительная обработка статистических данных

Организация статистических данных как основа для их визуализации. Тематические источники статистических данных в сети Интернет. Наиболее распространенные форматы статистических данных: XML, JSON, CSV. Импорт, загрузка и преобразование текстовых файлов в Excel. Основные типы переменных, их кодировка. Системные и пользовательские пропуски в данных, их обработка. Понятие и необходимость метаданных.

Тема 3. Методы визуализации данных

Выбор метода визуализации. Целесообразность использования табличного и графического методов.

Статистические таблицы и основные правила их построения. Примеры верно и неверно построенных и оформленных статистических таблиц.

Классификация графиков и их элементы. Выбор вида графика. Карта соответствия различных видов графиков статистическим методам и успешности решения аналитических задач. Общие принципы и правила построения графиков. Наиболее распространенные ошибки при построении графиков, вводящие в заблуждение пользователей статистической информации. Примеры верно и неверно построенных графиков и диаграмм.

Визуализация динамики явлений и процессов с помощью линейного графика. Построение графика с двумя осями.

Анализ состава и структуры на основе вертикальных и горизонтальных столбиковых диаграмм, диаграмм с областями, круговых диаграмм.

Графики и диаграммы в визуализации основных статистик распределений (структурных средних, показателей вариации, выбросов): гистограмма, боксплот («ящик с усами»).

Визуализация проверки статистических гипотез. Онлайн-калькуляторы статистических распределений.

Диаграмма рассеяния в визуализации корреляционных связей, особенностей распределения и поиске выбросов.

Прочие виды графиков в решении отдельных аналитических задач (точечные, пузырьковые, лепестковые, комбинированные диаграммы,

фигурные диаграммы, знаки Варзара, тепловая карта, тематическая карта, картограмма и др.).

Тема 4. Обработка и визуализация данных в SPSS

Применение SPSS в социально-экономических исследованиях и в статистической практике. Модули SPSS, графический интерфейс и его окна. Справочная система SPSS.

Ввод и импорт данных, полученных в результате статистического наблюдения (анкетирования, специальных обследований, статистической отчетности), в SPSS. Наблюдения, переменные и кодировка их значений. Системные и пользовательские пропуски в SPSS.

Синтаксис SPSS, его преимущества по сравнению с кнопочным (графическим) интерфейсом. Сохранение кода обработки данных в редакторе синтаксиса SPSS.

Редактирование, преобразование, взвешивание данных в программе SPSS. Вычисление новых переменных. Отбор данных по заданным критериям, способы контроля правильности отбора данных в SPSS.

Группировка первичных статистических данных в SPSS. Построение частотных распределений и расчет описательных статистик в SPSS. Формирование пользовательских статистических таблиц. Построение таблиц сопряженности.

Редактор диаграмм в SPSS. Построение различных видов графиков. Поиск выбросов. Средство просмотра результатов визуализации, их сохранение, редактирование и экспорт.

Тема 5. Визуализация данных в Tableau

Tableau – как инструмент визуализации данных и бизнес-аналитики. Регистрация в Tableau Public, установка на компьютер, интерфейс. Загрузка данных. Основные понятия в Tableau: параметры, меры, отметки, типы данных, функции агрегации.

Техника визуализации в Tableau Public: Line chart, Bar chart, Pie chart, Area chart, Scatter plot, KPI и фактоиды, таблицы. Сохранение и публикация. Галерея визуализаций в Tableau.

Понятие и виды дашбордов (информационных панелей). Задачи, решаемые с помощью дашбордов. Базовые принципы композиции. Вёрстка дашборда в Tableau. Фильтры в дашбордах. Расчеты в Tableau.

Тема 6. Основы обработки и визуализации данных в Python

Роль языка программирования Python в анализе данных. Среда разработки Jupiter-Notebook, ее установка и интерфейс. Синтаксис Python и основные операторы. Важнейшие типы данных в Python: переменная, список, строка, словарь. Онлайн-ресурсы для самостоятельного обучения.

Программные библиотеки Python. pandas — библиотека для обработки и анализа данных. Справочные материалы по pandas. Импорт и считывание

данных различных форматов в pandas. Датафрейм, его просмотр, размеры, типы колонок. Проверка на наличие пропусков.

Вычисление основных статистик. Группировка и агрегация. Сортировка значений. Запросы (фильтрация данных). Запись в файл.

Способы создания графиков в Python: библиотеки pandas, seaborn, matplotlib. Импорт библиотек seaborn, matplotlib. Справочные материалы. Построение линейного графика (lineplot), столбиковой диаграммы (barplot), гистограммы (histplot) в pandas.

Задание палитры цветов, порядка категорий, общие настройки и кастомизация графиков. Отображение на графике нескольких категорий. Расположение графиков рядом друг с другом. Создание «матриц» графиков.

Варианты построения основных видов графиков в библиотеке seaborn (sns.lineplot, sns.barplot, sns.countplot, sns.histplot, sns.scatterplot, sns.facetgrid, sns.boxplot, sns.hitmap): скрипт и задание основных параметров. Галерея примеров визуализаций в seaborn.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ
СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ»**

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Литература	Форма контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						Лекции	Практические занятия			Семинарские занятия
Тема 1	Теоретические основы обработки и визуализации статистических данных	1						[1],[3], [17],[20]	Экспресс-опрос	
Тема 2	Предварительная обработка статистических данных	1						[2],[3], [5],[7],[10],[11],[13],[16]	Тест	
	Загрузка и обработка данных в редакторе Power Query				2			[2],[3], [5],[7],[10],[11],[13],[16]	Тест	
Тема 3	Методы визуализации данных	2						[1],[3],[7],[10]-[12], [17],[20],[21]	Тест	
	Построение сводных таблиц и диаграмм в Excel				2			[1],[3],[7],[10]-[12], [17],[20],[21]	Тест	
Тема 4	Обработка и визуализация данных в SPSS	4						[2],[8],[16],[22]	Проект № 1	
	Обработка и визуализация данных в SPSS			2				[2],[8],[16],[22]	Проект № 1	
	Загрузка, преобразование и предварительная обработка данных в SPSS				2			[2],[8],[16],[22]	Тест, проект № 1	

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Литература	Форма контроля знаний	
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						Лекции	Практические занятия			Семинарские занятия
	Построение таблиц в SPSS				2			[2],[8],[16],[22]	Тест, проект № 1	
	Построение графиков и диаграмм в SPSS				2			[2],[8],[16],[22]	Тест, проект № 1	
	Представление индивидуального проекта в SPSS				2			[2],[8],[16],[22]	Проект № 1	
Тема 5	Визуализация данных в Tableau	4						[19]	Проект № 2	
	Визуализация данных в Tableau			4				[19]	Проект № 2	
	Построение основных видов графиков в Tableau				2			[19]	Проект № 2	
	Построение дашбордов (информационных панелей в Tableau)				2			[19]	Проект № 2	
	Представление индивидуального проекта в Tableau				4			[19]	Проект № 2	
Тема 6	Основы обработки и визуализации данных в Python	8						[3],[4],[14],[15],[18],[22]	Тест	
	Визуализация средствами библиотеки Pandas				2			[3],[4],[14],[15],[18],[22]	Тест	
	Визуализация средствами библиотеки Seaborn				2			[3],[4],[14],[15],[18],[22]	Тест	

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы				
						Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия		
	Выполнение контрольного теста по визуализации в Python				2				[3],[4],[14],[15],[18],[22]	Тест
	Всего часов	20	-	6	26					Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Статистика: учеб. пособие. / Н.В. Агабекова, [и др.]; под ред. Н.В. Агабековой. – Минск : БГЭУ, 2020. – 303 с.
2. Гречков, В. Ю. Маркетинговая аналитика с использованием IBM SPSS Statistics : учебное пособие / В. Ю. Гречков ; ФГАОУ ВО "Московский гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) М-ва иностр. дел Рос. Федерации", Каф. менеджмента, маркетинга и внешнеэкон. деятельности им. И.Н. Герчиковой. – М.: МГИМО-Университет, 2019. - 239, [2] с.
3. Краков, М. С. Численные методы и обработка данных : пособие [для студентов специальности 1-43 01 06 "Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент"] / М. С. Краков, С. Г. Погирницкая ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. ЮНЕСКО "Энергосбережение и возобновляемые источники энергии". - Минск : БНТУ, 2021. - 86, [1] с.
4. Силен, Д. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных / Д. Силен, А. Мейсман, М. Али ; [перевел с англ. Е. Матвеев]. – СПб. : Питер, 2020. - 334 с.

Дополнительная:

5. Александровская, Ю. П. Информационные технологии статистического анализа данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Александровская; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612107> (дата обращения: 22.05.2024). – Библиогр.: с. 148. – ISBN 978-5-7882-2636-1. – Текст : электронный.
6. Анализ данных. Учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] под ред. В.С. Мхитаряна – М. : Юрайт, 2022. – 490 с.
7. Бослаф С. Статистика для всех. / Пер. с англ. П.А. Волкова, И.М. Флямер, М.В. Лигberman, А.А. Галицына. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 586 с.
8. Виды анализа, основанные на обработке количественных данных с применением пакета SPSS // Количественные методы исследований в маркетинге : Практикум / Под редакцией О.У. Юлдашевой. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2015. – С. 14-20. – EDN WGWCWF.
9. Винстон, У. Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel / У. Винстон ; [перевела с англ. Ю. Бочина]. - 5-е изд. – СПб. : Питер, 2019. - 864 с.

10. Волкова, П. А. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах : учебное пособие / П. А. Волкова, А. Б. Шипунов. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 96 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-710-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862854> (дата обращения: 22.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

11. Гобарева, Я. Л. Бизнес-аналитика средствами Excel : учебное пособие / Я. Л. Гобарева, О. Ю. Городецкая, А. В. Золотарюк. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. – 350 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0560-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893969> (дата обращения: 22.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

12. Ефимова, М. Р. Общая теория статистики: Учебник / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 416 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004265-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/251320> (дата обращения: 22.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

13. Карлберг, К. Бизнес-анализ с использованием Excel / К. Карлберг ; [пер. с англ. и ред. В.Р. Гинзбурга]. - 4-е изд. - М.: Вильямс, 2012. - 566 с. : ил. - (MrExcel Library).

14. Макаренко, Л. Ф. Программирование на языке Python : учебное пособие / Л. Ф. Макаренко, И. С. Шувалова. – М.: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2022. – 88 с. – EDN BWSFRU.

15. Мокеев, В. В. Web-аналитика на Python : практикум / В. В. Мокеев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет, Кафедра «Информационные технологии в экономике». – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 144 с. – EDN FEDNQO.

16. Максимов, С. И. Excel 2013 и SPSS 21 в решении задач прикладной статистики : учебно-методическое пособие / С. И. Максимов, Е. М. Зайцева ; ГУО "Республиканский ин-т высш. шк.". - Минск : РИВШ, 2015. - 131 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Серия "Современные информационные технологии").

17. Придать значимость статистическим данным: практическое руководство в 2 частях / Европейская экономическая комиссия ООН. – Нью-Йорк и Женева, 2009. [Электронный ресурс]. URL: https://unecsc.org/DAM/stats/documents/writing/MDM_Part1_Russian.pdf Дата доступа: 10.05.2024.

18. Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семенова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 74 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496> (дата обращения:

22.05.2024). – Библиогр.: с. 48. – ISBN 978-5-7782-3183-2. – Текст : электронный.

19. Слипел Р. Анализ данных в Tableau на практике. 100 советов, уроков и стратегий от мастера дзен в Tableau. / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 546 с.: ил.

20. Статистика: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; под редакцией И. И. Елисеевой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 361 с.

21. Теория статистики: учеб. пособие / Л. И. Карпенко [и др.]; под ред. Л. И. Карпенко. – Минск: БГЭУ, 2013. – 591 с.

22. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям / Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021. – 160, [1] с.

23. Наследов, А. Д. IBM SPSS 20 Statistics и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. Практическое руководство. СПб.: Питер, 2013.

Интернет-ресурсы:

Бесплатное официальное обучение по Tableau. URL: <https://www.tableau.com/learn>. Дата доступа: 10.05.2024.

Библиотека Seaborn. URL: <https://seaborn.pydata.org/> Дата доступа: 10.05.2024.

Виды визуализаций / DataVizProject. URL: <https://datavizproject.com/>. Дата доступа: 10.05.2024.

Виды визуализаций в Tableau. URL: <https://public.tableau.com/app/profile/andy.kriebel/viz/VisualVocabulary/VisualVocabulary>. Дата доступа: 10.05.2024.

Библиотека pandas. URL: <https://pandas.pydata.org/> Дата доступа: 10.05.2024.

Бунин Р. Что такое визуализация данных: какая она бывает и не бывает / Сайт Р. Бунина о визуализации Tableau и развитии BI-систем. URL: <https://revealthedata.com/blog/all/chto-takoe-vizualizaciya-dannyh-kakaya-ona-byvaet-i-ne-byvaet/> Дата доступа: 10.05.2024.

36. Проверка на наличие пропусков, вычисление основных статистик.
37. Группировка и агрегация, сортировка значений, запросы (фильтрация данных).
38. Способы создания и настройки графиков в Python: библиотеки pandas, seaborn, matplotlib.
39. Варианты построения основных видов графиков в библиотеке seaborn: линейный, барплот.
40. Варианты построения гистограммы в библиотеке seaborn.
41. Построение графика boxplot в seaborn и задачи, решаемые с его помощью.
42. Пользовательские настройки для графиков в библиотеке seaborn.

Перечень вопросов для проведения экзамена

1. Важность визуализации в презентации статистической информации.
2. Основные сведения о человеческом восприятии визуальной информации.
3. Требования к разработке эффективных визуальных презентаций.
4. Современные инструменты обработки и визуализации данных.
5. Форматы данных, импорт, загрузка и преобразование текстовых файлов в Excel.
6. Организация статистических данных как основа для их визуализации.
7. Основные типы переменных, их кодировка.
8. Системные и пользовательские пропуски в данных.
9. Понятие и необходимость метаданных.
10. Выбор метода визуализации.
11. Статистические таблицы и основные правила их построения.
12. Классификация графиков.
13. Элементы и общие правила построения графиков.
14. Визуализация динамики с помощью линейного графика.
15. Диаграммы для анализа состава, структуры, ранжирования
16. Графики и диаграммы в визуализации основных статистик распределений и их форм.
17. Диаграммы рассеяния в изучении взаимосвязей.
18. Применение SPSS в социально-экономических исследованиях и в статистической практике.
19. Модули и графический интерфейс SPSS, ввод и импорт данных.
20. Наблюдения, переменные и кодировка их значений, пропуски в SPSS.
21. Синтаксис SPSS.
22. Редактирование, преобразование, отбор, взвешивание данных в SPSS.
23. Группировка первичных статистических данных в SPSS.
24. Построение частотных распределений и расчет описательных статистик в SPSS.
25. Формирование пользовательских статистических таблиц. Построение таблиц сопряженности.
26. Редактор диаграмм в SPSS. Построение различных видов графиков.
27. Tableau – как инструмент визуализации данных и бизнес-аналитики.
28. Техника визуализации в Tableau Public: Line chart, Bar chart, Pie chart,
29. Техника визуализации в Tableau Public: Area chart, Scatter plot, KPI и фактоиды, таблицы.
30. Понятие и виды дашбордов (информационных панелей).
31. Расчеты в Tableau Public.
32. Синтаксис Python и основные операторы.
33. Важнейшие типы данных в Python: переменная, список, строка, словарь.
34. Программные библиотеки Python.
35. Импорт и считывание данных различных форматов в pandas, запись в файл.

Перечень лабораторных занятий

1. Предварительная обработка статистических данных.
2. Методы визуализации данных.
3. Обработка и визуализация данных в SPSS.
4. Визуализация данных в Tableau.
5. Основы обработки и визуализации данных в Python.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения, оборудования для выполнения лабораторных работ

1. IBM SPSS Statistics.
2. Tableau Public.
3. Python.
4. Jupyter Notebook.
5. Microsoft Excel.
6. Образовательный портал БГЭУ, курс «Обработка и визуализация статистических данных».

Организация самостоятельной работы студентов

Для получения компетенций по учебной дисциплине важным этапом является самостоятельная работа студентов.

На самостоятельную работу обучающегося дневной формы получения образования отводится 56 часов.

Содержание самостоятельной работы обучающихся включает все темы учебной дисциплины из раздела «Содержание учебного материала».

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения учебных заданий в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием учебных занятий;
- подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ,
- углубленное изучение разделов, тем, отдельных вопросов, понятий;
- подготовка 2 проектов;
- подготовка к выполнению тестов;
- подготовка к лабораторным и семинарским занятиям, в том числе подготовка тематических докладов и презентаций;
- работа с учебной, справочной, аналитической и другой литературой и материалами;
- выполнение информационного поиска и составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников;
- подготовка к сдаче промежуточной аттестации.

Контроль качества усвоения знаний

Диагностика качества усвоения знаний проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия *текущего* контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы:

- проект № 1;
- проект № 2;
- тесты (на образовательном портале БГЭУ);
- экспресс-опрос.

Результат текущего контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра.

Примерный перечень заданий для индивидуальных проектов и тестовых заданий для текущего контроля знаний студентов:

Проект № 1 *Обработка и визуализация данных в SPSS (примеры тем презентаций):*

- Обработка и визуализация данных об успеваемости студентов 2 курса факультета цифровой экономики БГЭУ в SPSS;

- Обработка и визуализация данных обследования «Поколение и гендер» в SPSS для анализа сопряженности социально-демографических признаков населения Республики Беларусь.

Проект № 2 *Визуализация данных в Tableau (примеры тем презентаций):*

- Построение в Tableau информационной панели данных о динамике потребительских цен в Республике Беларусь.

- Построение в Tableau информационной панели данных о деятельности малых организаций в Республике Беларусь.

Тестовое задание 1. Какое расширение имеет файл, в котором столбцы данных разделяются запятыми? Выберите один вариант.

- a) xls
- b)xlsx
- c) doc
- d) csv
- e) dbf

Тестовое задание 2. Откройте в SPSS данные Employee.sav. Какие описательные статистики показателя "Количество лет, потраченных на образование" равны 12?

Выберите один или несколько ответов:

- a) среднее квадратическое отклонение
- b) медиана
- c) минимум

- d) средняя
- e) размах
- f) дисперсия
- g) мода
- h) максимум

Тестовое задание 3. В Jupyter Notebook загрузить данные superstore.xlsx. Построить таблицу сопряженности с числом заказанных товаров по регионам и категориям.

В качестве ответа ввести число заказанных товаров в категории Office Supplies в регион Central.

Введите целое число.

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации.

Обучающиеся допускаются к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии успешного прохождения текущей аттестации (выполнения мероприятий текущего контроля) по учебной дисциплине предусмотренной в текущем семестре данной учебной программой.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методика формирования отметки по учебной дисциплине

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний, умений и навыков студентов учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» итоговая отметка по учебной дисциплине рассчитывается на основе балла успеваемости по результатам основных форм текущего контроля (рейтинговой системы оценки знаний) и промежуточной аттестации (экзаменационной отметки) с учетом их весовых коэффициентов. Весовой коэффициент для текущего контроля – 40 %, для экзаменационной оценки – 60 %.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, изучение с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1	2	3	4
Языки программирования высокого уровня	Кафедра экономической информатики	Замечаний и предложений нет 	- -

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы